



radioelektronik

Pismo istnieje od 1924 roku

AUDIO *hi-fi* VIDEO 2'96

Index 374040

Cena 3,70 zł/37 000 zł

Układy z przełączanymi pojemnościami

SD - nowa generacja dysków optycznych

Tuner OIRT na obu zakresach UKF

Pamięć sygnałów akustycznych

Cyfrowe kamery wideo



WYNIKI ANKIETY
NAGRODY

Panasonic



Elektryczna TOYOTA RAV 4EV
zasilana bateriami **DOUBLE+**

BATERIE WIELOKROTNEGO ŁADOWANIA



Najnowsza technologia bateri niklowo-metalowo-wodorkowych oferuje 1100 mAh pojemności w ogniwie typu R 6, bez efektu pamięci. Baterie P-6D Double+ mogą być ładowane w standardowych ładowarkach automatycznych.*

* Np. Panasonic BQ-2FE/ BQ-4FE



Panasonic Polska Sp. z o.o.
Warszawa, Al. Jerozolimskie 65/7
tel. (0-22) 630 61 01
fax (0-22) 630 61 09

radioelektronik

AUDIO *hi-fi* VIDEO

LUTY • ROCZNIK XLVIII (201) 2'96

- 2 **Z KRAJU I ZE ŚWIATA**
- 4 **NOWA TECHNIKA** Scalony wielofunkcyjny moduł akustyczny
- 6 **TECHNIKA KOMPUTEROWA** Pomiary rezystancji z wykorzystaniem łącząca joysticka komputera PC (1)
- 9 **PROJEKTOWANIE** Projektowanie filtrów dolnoprzepustowych
- 11 **MIERNICTWO** MSP430 – nowe oblicze automatyki i pomiarów
- 15 **PORADNIK ELEKTRONIKA** 3. Układy z przełączanymi pojemnościami (1)
- 18 **KLUB MŁODEGO ELEKTRONIKA** Elektronika półprzewodnikowa. Transzystory unipolarne (2)
- 21 Układ do pomiaru małych rezystancji
- 23 **PODZESPOŁY** Informacja o podzespołach – TDA7294
- 25 ISD1000A – pamięć sygnałów akustycznych
- 28 **ELEKTRONIKA W RÓŻNYCH ZASTOSOWANIACH** Transoptorowe sterowanie elektronicznych urządzeń zapłonowych
- 30 Bezstykowe układy zapłonowe – doświadczenia, problemy, porady (2)
- 34 Zamek elektroniczny
- 38 **Z PRAKTYKI** Elektroniczny regulator temperatury nawiewu
- 39 Ulepszenie telegazety w "Syriuszu"
- 40 **OD... I DO CZYTELNIKÓW** Regulatory napięcia alternatora firmy Telpod
- 41 **SCHEMATY I SERWIS** Przystosowanie tunera FM-OIRT do odbioru na obu zakresach UKF
- 42 Tuner satelitarny TS 970 produkcji UNIMOR S.A. (1)
- 45 **RÓŻNE** Tarek '95
- 46 **NA RYNKU AV** Głośniki samochodowe firmy TONSIL
- 47 Dual producent sprzętu AV
- 48 **POZNAJEMY SPRZĘT** Cyfrowe kamery wideo
- 49 SD – nowa generacja dysków optycznych o dużej gęstości zapisu
- 51 **TECHNIKA SATELITARNA** Głowice do telewizji kablowej (2)
Wymiana głowicy
- 53 **PORADY** Stare głośniki – jak nowe!
- 55 **OCENY UŻYTKOWNIKÓW** Telewizor 36 ML 45 TX firmy Thomson

Pismo FSNT i SEP

ADRES: Redakcja "Radioelektronik Audio-HiFi-Video" ul. Świętojska 5/7, 00-236 Warszawa, tel. 31-46-21, tel/fax 31-93-37, tlx 814550

KOLEGIUM REDAKCYJNE: red. nac. – prof. dr inż. Andrzej Sowiński, z-ca red. nac. – doc. dr inż. Michał Nadachowski, sekr. red. – mgr inż. Maria Tronina, redaktorzy działów: mgr inż. Maciej Feszczuk, dr inż. Jerzy Frydrychowicz, Eugenia Grudzińska, inż. Janusz Justat, mgr inż. Jerzy Justat, mgr inż. Seweryn Kobyliński, mgr inż. Leon Kossobudzki, inż. Maria Łopusznik, mgr inż. Krystyna Prószyńska, mgr inż. Cezary Rudnicki
Stali współpracownicy: doc. mgr inż. Aleksander Witort, mgr inż. Leszek Halicki, inż. Zdzisław Tkaczyk

Laboratorium: mgr inż. Cezary Rudnicki
Sekretariat: Ewa Wiśniewska

Projekt graficzny: Celina Staniszevska
Redaktor techniczny: Beata Włodarczyk

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy. Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiacji nadesłanych artykułów.

© Copyright by Radioelektronik sp. z o.o., Warszawa, 1996 r.

Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień zamieszczone w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu. Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczanych w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" jest dozwolony po uzyskaniu zgody redakcji. Za treść ogłoszeń Redakcja nie ponosi odpowiedzialności.

Wydawca

RADIOELEKTRONIK Spółka z o.o.
ul. Świętojska 5/7, 00-236 Warszawa



Druk: Zakłady Graficzne Spółka z o.o.
ul. Okrzei 5, 64-920 Piła
Cena 3,70 zł / 37 000 zł

W końcu ubiegłego roku prasa codzienna, co może niektórzy Czytelnicy zauważyli, wiele uwagi poświęciła jednemu z ostatnich osiągnięć współczesnej telekomunikacji – sieci Internet. Wspomnieliśmy o niej w Nr 7 i 8/1995 naszego pisma, a w najbliższym czasie napiszemy więcej.

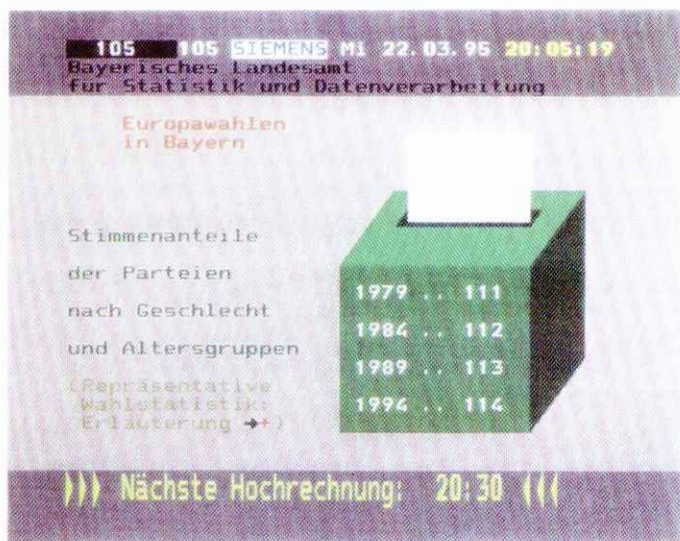
Na razie przypomnijmy tylko, dlaczego tak wiele o niej pisano. Światowa sieć komputerowa INTERNET umożliwia w skali światowej połączenia wszystkich rodzajów mediów każdemu, kto jest do niej włączony. Dodatkowo umożliwia korzystanie z poczty elektronicznej (ang. e/mail), przesyłanie dowolnych danych, nawet obrazu wraz z towarzyszącym mu dźwiękiem. Tak więc można "zajrzeć" do interesującej nas strony ENCYCLOPAEDIA BRITANNICA, do zbiorów bibliotecznych – nawet Kongresu Stanów Zjednoczonych, przejrzeć partytury dzieł Mozarta wraz z wysłuchaniem wybranego utworu. Jest to obszar tzw. telekomunikacji multimedialnej.

Kto może być udziałowcem tej sieci? Każdy, kto ma telefon, komputer wraz z modemem telekomunikacyjnym, odpowiednie oprogramowanie i swój identyfikator. Za ten ostatni trzeba jednak płacić i tu narodził się problem w skali ogólnokrajowej. Otóż za włączenie do sieci INTERNET trzeba płacić, podobnie jak za telefon. I to jest oczywiste. Praktycznie monopolistami w udostępnianiu usług INTERNETu w Polsce są "Naukowe Akademickie Sieci Komputerowe" (NASK), które do tej pory pobierały abonament. W związku z bardzo szybkim rozwojem sieci, NASK postanowił zwiększyć opłaty ponad dwudziestokrotnie, a co gorsze zamiast abonamentu wprowadził opłaty za tzw. ruch, czyli za każdą wysłaną lub otrzymaną informację, mierzoną liczbą megabajtów. Trzebaby więc także zapłacić za nadesłaną na nasz adres informację, która nas nie interesuje.

Według szacunku ekspertów sieć INTERNET w Polsce w takich warunkach praktycznie zniknie. Przeciw proponowanym rozliczeniom zaprotestowali krajowi użytkownicy sieci, aż do interpelacji sejmowej włącznie. Pod wpływem tych protestów NASK zawiesił wprowadzenie nowego cennika, zwiększając tylko abonament.

Co będzie dalej? Czy NASK oddzieli nas od Europy i świata? Mam nadzieję, że do tego nie dojdzie.





■ SDA5275 – układ scalony do nowego teletekstu

Do przedstawionego przez Siemens na berlińskiej Funkausstellung'95 nowego teletekstu (telegazety) "Hitext" Level 2.5 firma opracowała odpowiedni układ scalony do obróbki sygnałów w odbiorniku – SDA5275. Jest to kolejny element zestawu układów Megatext Plus, przewidzianego już dla nowego standardu ekranu 16:9. O nowym teletekście napiszemy obszerniej oddzielnie, tu wystarczy tylko wspomnieć, że jest to wersja bardziej kolorowa, o szerszych możliwościach tworzenia obrazów i grafiki, ze swobodnie definiowanymi zestawami 120-pikselowych znaków dla każdej strony (wersja 1 teletekstu używała 64 pikseli). W porównaniu z wersją dla standardowego ekranu 4:3 nowy teletekst daje możliwość nadawania 16 dodatkowych znaków w linii, ze względu jednak na kompatybilność "wstecz" (stary odbiornik musi odbierać całą znaczącą informację) w miejscach tych mają być nadawane tylko informacje uzupełniające, np. grafika do tablic. Przykład możliwości nowego teletekstu jest przedstawiony na rysunku. Układ scalony SDA5275 jest produkowany technologią identyczną jak pamięci dynamiczne DRAM. Na strukturze znajduje się pamięć 24-kilobajtowa oraz kontroler (komputer) w technice RISC. Co ważne, jest kompatybilny "noga w nogę" z obecnie stosowanym układem teletekstu SDA5273.

(lk)

■ Wideo na życzenie

Pierwszym krajem świata, który już w połowie 1996 roku umożliwi wszystkim obywatelom dostęp do systemu VOD (Video-On-Demand) będzie Hongkong. Oprócz klasycznego systemu płatnych programów wideo rozsyłanych w sieci kablowej (płaci się kartą za określony program w ofercie, wg życzenia odbiorcy), klient będzie miał możliwość korzystania z interaktywnych zakupów w domu, informacji finansowych, a w dalszej przyszłości również z usług edukacyjnych. Ofertę na dostawę wyposażenia i software'u wartych 8 mln USD zgłosiły m.in. f-my Hewlett-Packard, Oracle, Microsoft i Sybase. Jak podaje Hongkong Telecom, system VOD ma stanowić tylko element ogólnego systemu komercyjnych usług multimedialnych, który będzie rozwijany w tym kraju.

W ramach ogólnej elektronizacji elektronizuje się tam również pieniądze. HongkongBank zakupił prawa franchisingu na brytyjski system elektronicznego pieniądza "Mondex", zapisywanego w inteligentnej karcie płatniczej, umożliwiającej również płatności i wybieranie pieniędzy z konta przez telefon (bezpieczniej nosić ze sobą zakodowaną kartę niż pieniądze). Franchising dla HongkongBank obejmuje szereg krajów, m.in. Indie, Chiny kontynentalne, Indonezję, Tajwan i Tajlandię. Prawie 1/3 ludności świata będzie wkrótce żyła w świecie elektronicznego pieniądza.

(lk)

■ OS/2 Warp po polsku

23 października ub.r. firma IBM Polska ogłosiła dostępność polskojęzycznej wersji systemu operacyjnego OS/2 Warp. Prace nad spolszczeniem systemu rozpoczęły się w lutym 1995 r. Było to wielkie przedsięwzięcie, prace były prowadzone równolegle przez firmę Technimex i oddział IBM Polska we Wrocławiu oraz laboratorium IBM w Boca Raton na Florydzie.

OS2/Warp jest pierwszym w pełni 32-bitowym systemem operacyjnym do komputerów klasy IBM/PC i pierwszym dostępnym w polskiej wersji językowej. Jest to system przystosowany do pracy wielozadaniowej – wykonywania różnych funkcji w tym samym czasie. Zawiera mechanizmy ochrony przed skutkami wadliwie działających programów – zabezpieczenie **Crash Protection** sprawia, że po "zawieszeniu" się systemu może nastąpić utrata danych w co najwyżej jednym zadaniu (programie). Nowy system operacyjny może być instalowany na komputerach 32-bitowych z procesorem 80386, wyposażonych w twardy dysk o pojemności co najmniej 35 MB i pamięci RAM o pojemności 4 MB.

Jednym z ważniejszych elementów nowego systemu operacyjnego jest **BonusPak** – zestaw programów składający się z edytora tekstów, bazy danych, arkusza kalkulacyjnego i oprogramowania telefoniczno-faksowego. W skład tego zestawu wchodzi m.in. "Połączenie z Internetem" – kompleksowe rozwiązanie dostępu do infostrady, umożliwiające współpracę z siecią Internet za pomocą interfejsów graficznych i tekstowych.

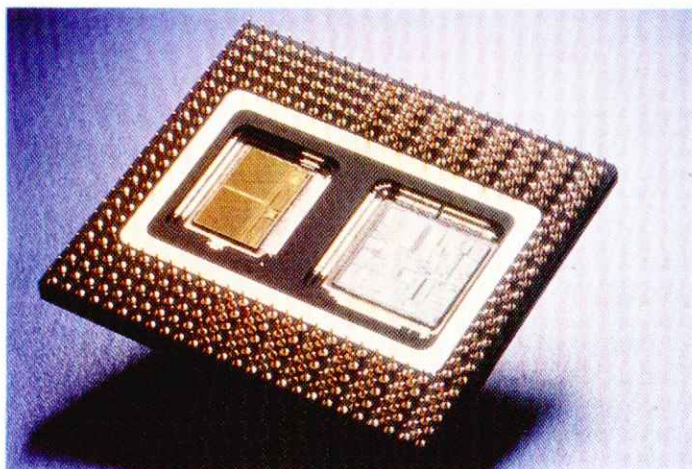
Kolejną cechą systemu OS/2 jest rozbudowana możliwość zastosowań multimedialnych – przetwarzania dźwięków i obrazów, rozpoznawania mowy i pisma ręcznego.

(cr)

■ Pentium Pro

W listopadzie 1995 r. firma Intel wprowadziła na rynek nową serię procesorów Pentium® Pro (dotychczas "ukrywała się" pod nazwą P6) przewidzianą do pracy z częstotliwościami zegarowymi do 200 MHz (fot.). Nowe procesory zawierają 5,5 mln tranzystorów i zapewniają większą wydajność niż wiele współczesnych stacji roboczych oraz serwerów stosujących procesory RISC. Oznacza to wkroczenie sprawności i ceny komputera osobistego w obszary zajmowane dotychczas wyłącznie przez urządzenia najwyższej klasy.

Pentium Pro w wersji przystosowanej do taktowania z częstotliwością 150 MHz jest produkowany technologią 0,6 µm, a do wytwarzania wersji szybszych – technologią 0,35 µm. Nowa architektura umożliwia łączenie ze sobą wielu procesorów.



sorów, co ułatwia produkcję wielkich komputerów o dużej wydajności. Departament Energetyki USA wybrał Pentium® Pro do budowy komputera złożonego z 9000 procesorów, przewidzianego do urządzeń badawczych dot. bezpieczeństwa przechowywania broni jądrowej.

Firma Intel istnieje od 1968 r., jej nazwa wywodzi się od słów INTeGrated ELectronics oznaczających elektronikę scaloną. W 1978 r. wyprodukowano układ scalony 8086 – pierwszy na świecie scalony procesor 16-bitowy, a siedem lat później – procesor Intel386™. W 1989 r. wprowadzono na rynek dzisiejszy standard – procesor Intel486™. Kolejnym krokiem milowym był procesor Pentium w 1993 r. Obecnie jest wprowadzany Pentium® Pro. Jednocześnie z pokazem premierowym procesora Pentium® Pro odbył się pierwszy publiczny pokaz najnowszego komputera firmy Optimus SA wyposażonego w taki procesor. Komputer o nazwie Optimus Workstation 6P150 zawiera nowy procesor Pentium® Pro taktowany z częstotliwością 150 MHz oraz m.in. pamięć RAM o pojemności 64 MB, czytnik CD-ROM o sześciokrotnej prędkości przesyłania danych i preinstalowany system operacyjny Windows NT 3.51 w wersji angielskiej. (cr)

■ "Kieszonkowy Internet"

Tak jest reklamowany "organizer" osobisty "Infrared Databank" S-763 firmy Gainray z Hongkongu. Na pierwszy rzut oka przypomina zwykły organizer jakich wiele, z pamięcią do 32 tys. znaków alfanumerycznych plus kalkulator i zegar, ale można nim przekazywać bezprzewodowo – w podczerwieni – informację do innego użytkownika takiego samego urządzenia. Superwygoda: podczas np. negocjacji handlowych można bezgłośnie przekazywać wpisaną informację koledze bez informowania strony przeciwnej. Wszedł na rynek we wrześniu 1995. Inny, ciekawy gadżet dalekowschodni to przystawka do telefonu, umożliwiająca wybór numeru przez wypowiedzenie nazwiska właściciela telefonu. Ten produkt firmy Ying Leung International zawiera układ rozpoznawania mowy i pamięć 40 nazwisk, każdemu przyporządkowano do 5 numerów. W banku danych urządzenia zapamiętuje się do 360 nazw oraz 8 telefonów alarmowych z maksymalną ogólną liczbą numerów do 80. Ostatnie 50 rozmów ma oznakowanie czasem i datą, a dla rozmów międzymiastowych podany jest ich koszt. Praca z przystawką nie wymaga dotykania klawiszy. (lk)

radioelektronik PRENUMERATA

Prenumeratę na dowolny okres można zamówić

w Wydawnictwie SIGMA-NOT sp. z o.o.

Zakład Kolportażu, 00-950 Warszawa

skrytka poczt. 1004,

wpłacając odpowiednią kwotę na rachunek

370015-1573-139-11 PBK III O/WARSZAWA.

Cena prenumeraty rocznej wynosi 33,60 zł/336 000 zł,

półrocznej 18 zł /180 000 zł,

na I kwartał 1996 – 11,10 zł/111 000 zł.

Cena prenumeraty z wysyłką za granicę jest o 100%

wyższa od krajowej. Dla osób zamawiających

za granicą cena jednego zeszytu wynosi 3,5 \$.

JESZCZE ZDĄŻYSZ !!!

**Zamawiając prenumeratę na cały 1996 rok otrzymasz
trzytygodniowy kalendarz na biurko**

Istnieje również możliwość zamówienia prenumeraty w "RUCH"

S.A. (w cenie kioskowej) na okresy co najmniej kwartalne.

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują:

- jednostki kolportażowe "RUCH" S.A. właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora

- "RUCH" S.A. Oddział Warszawa, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto:

PBK XIII Oddział Warszawa 370044-1195-139-11.

Wpłaty na prenumeratę zagraniczną przyjmują:

"RUCH" S.A. Oddział Warszawa, konto jak wyżej. Cena prenumeraty ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa od krajowej.

Dostawa odbywa się pocztą zwykłą w ramach opłaconej prenumeraty z wyjątkiem zlecenia dostawy pocztą lotniczą, której koszt w pełni pokrywa zleceniodawca.

Na II kwartał 1996 r. prenumeratę w "RUCH-u" należy zamówić do 20 lutego!

Radioelektronika można zaprenumerować na okres nie krótszy niż kwartał, w urzędach pocztowych oraz u doręczycieli (na wsi i w miejscowościach, gdzie dostęp do urzędu pocztowego jest utrudniony).

Na II kwartał 1996 r. prenumeratę należy zamówić do 25 lutego

Numer archiwalne Radioelektronika Audio-HiFi-Video (z lat 1991-1995) wysyła za zaliczeniem pocztowym Zakład Kolportażu SIGMA-NOT, 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004 po otrzymaniu pisemnego zamówienia.

W następnych numerach

- ☐ O CD-ROM prawie wszystko
- ☐ Nadajniki prądowe XTR101...110
- ☐ Zamek szyfrowy
- ☐ Plasmatron
- ☐ Magnetofony dwukasetowe

Kompletny procesor akustyczny w jednej strukturze zawiera cyfrowy procesor sygnałów (DSP), programowany układ PLL i stereofoniczne przetworniki cyfrowo-analogowe

Scalony wielofunkcyjny moduł akustyczny

Powszechnym kierunkiem w rozwoju elektroniki staje się łączenie świata analogowej elektroniki użytkowej ze światem cyfrowych komputerów. Ciągłe trwają ściski na temat odpowiednich standardów i potrwają one zapewne jeszcze kilka lat. Obecnie najmniej niepewności występuje w obszarze układów cyfrowej muzyki. Potrzeba uzyskania wysokiej jakości dźwięków wyzwała ogólne dążenie do stosowania kodowania cyfrowego, a w tym do uzyskania możliwości zagęszczenia zapisu. Czytniki pamięci CD-ROM są doskonałym przykładem przemawiającym za stosowaniem tej techniki umożliwiającej przewyższenie ograniczonej pojemności dysków. Radiofonia i telewizja kablowa mają ograniczone pasma przenoszenia i oczekują na efekty związane z kompresją zapisu.

Z punktu widzenia przeciętnego projektanta i użytkownika urządzeń audiowizualnych wybór sposobu kodowania sygnałów akustycznych jest zupełnie obojętny. Liczą się tylko efekty. W technice kompresji i dekompresji sygnałów najwięcej do powiedzenia mają: firma Dolby Laboratories z San Francisco, grupa ekspertów MPEG (Motion Picture Expert Group) i organizacja normalizacyjna ISO (International Standard Organization). One to opracowały algorytm umożliwiający zagęszczenie zapisu w stosunku 4:1, zapewniający uzyskanie jakości porównywalnej z jakością odtwarzania płyty kompaktowej.

Innym istotnym czynnikiem jest osiągalność układów scalonych, zdolnych do realizacji złożonych algorytmów. Obecnie spotyka się na rynku rozwiązania zawierające specjalistyczny procesor firmy Texas Instruments TMS320AV110, spełniający wymagania normy MPEG. Na drugim biegunie znajduje się uni-

wersalny cyfrowy procesor sygnałowy 56000 firmy Motorola z 24-bitową ścieżką danych.

Podstawowy problem występujący przy stosowaniu układów specjalizowanych jak i uniwersalnych jest dobrze znany z innych dziedzin – układy specjalizowane realizują tylko jeden algorytm, a układy uniwersalne wymagają uzupełnienia dodatkowymi układami scalonymi. Na przykład, urzeczywistnienie funkcji związanych z dekodowaniem sygnałów akustycznych wymaga zastosowania, oprócz procesora 56000, pamięci statycznej o długości słowa równej 24 bity, przetworników cyfrowo-analogowych i co najmniej jednego układu PLL.

Jest tylko kwestią czasu, która z firm półprzewodnikowych osiągnie sukces w tej dziedzinie. Sukces przyjmie postać programowalnego procesora sygnałowego i związanych z nim układów analogowych scalonych w postaci jednego układu scalonego. Firma Crystal Semiconductors usiłuje spożytkować swą umiejętność łączenia funkcji analogowych i cyfrowych w jednym układzie scalonym CMOS. Układ scalony CS4920 (rys. 1) łączy w sobie cyfrowy procesor sygnałowy, stereofoniczny przetwornik cyfrowo-analogowy o jakości płyty kompaktowej, programowalny PLL clock multiplier, układ transmisji cyfrowej zgodny ze standardem SPDIF (Sony/Philips Digital Interface Format), akustyczny szeregowy port wejściowy i port sterujący. W typowym wykonaniu wyjście układu jest dołączone do wejścia RS-422 nadajnika optycznego.

Programowalność układu scalonego daje w efekcie wielką elastyczność architektury tworzonych systemów. Technika kodowania AC-3, użyta po raz pierwszy w 1992 r. w filmie "Powrót Batmana" umożliwia uzyskanie efektów transmisji telewizyjnej, uzasadniających

wprowadzenie pojęcia teatru domowego z dźwiękiem przestrzennym – twierdzi Craig Philips, jeden z autorów układu scalonego.

Układ scalony CS4920 firmy Crystal jest ukierunkowany na realizację algorytmów AC-2 i MPEG-1. Zawiera dwa kanały przetwarzania cyfrowo-analogowego do zastosowań w układach stereofonicznych, które w dalszym ciągu odgrywają najistotniejszą rolę na rynku. Do budowy układów 5-kanałowych można użyć trzech układów scalonych CS4920, gdyż nie ma jeszcze w handlu układów scalonych złożonych z 5 przetworników cyfrowo-analogowych w jednej obudowie. Firma zamierza prowadzić elastyczną politykę rynkową, w przypadku dominacji innego algorytmu, np. AC-3, zostaną wprowadzone zmiany układowe optymalizujące pracę CS4920 z tym algorytmem.

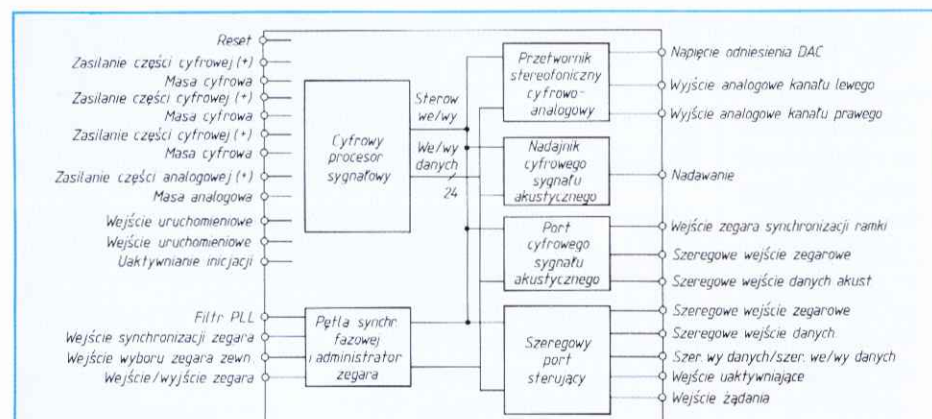
Podwójna szyna danych

Układ scalony jest taktowany z częstotliwością 33 MHz i realizuje 16,5 mln instrukcji na sekundę, przy podziale czasowym i z podwójną szyną danych. 24-bitowa ścieżka danych zapewnia rozdzielczość wystarczającą dla akustycznych systemów stereofonicznych o jakości płyty kompaktowej. W części wykonawczej znajduje się 48-bitowy akumulator i nie stosuje się wejściowych rejestrów przesuwających.

Większość pola powierzchni struktury układu scalonego zajmuje pamięć o pojemności 4k słów 24-bitowych. Służy ona do przechowywania programu, ładowanego z zewnętrznej pamięci ROM, zawierającego parametry filtrów. Dodatkowa pamięć (2k słów 24-bitowych) służy do przechowywania danych akustycznych i rezultatów działań pośrednich.

Programiści firmy Crystal stworzyli specjalny kod dla algorytmów MPEG i AC-2, powodujący minimalizację przestrzeni danych wymaganej do realizacji funkcji. Brak wejściowych rejestrów przesuwających powoduje, że proces przemieszczania danych w pamięci jest prostszy i nie pociągający za sobą wysokich kosztów.

Pełna realizacja instrukcji następuje w czasie trwania dwóch cykli zegara. W czasie pierwszego cyklu następuje odczyt argumentu z pamięci programu i drugiego argumentu z pamięci danych. W drugim cyklu jest zapisywany wynik w pamięci danych i następna instrukcja jest wybierana z pamięci programu. Jeżeli projektant systemu życzy sobie przechowywać dane w pamięci, to wymagany jest dodatkowy cykl. Podwójna szyna danych zawiera szynę przeznaczenia i szynę instrukcji. Szyna przeznaczenia jest połączona z pamięcią danych, pamięcią adresów, wejściem akumulatora, jed-



Rys. 1. Pierwszy system akustyczny firmy Crystal Semiconductors w postaci jednego układu scalonego jest w stanie odczytywać cyfrowe dane kompresowane wg różnych algorytmów

nym z dwóch wejść jednostki wykonawczej i szyną danych wejścia/wyjścia. Szyna instrukcji łączy pamięć programu, jednostkę adresową, akumulator i pozostałe wejścia z jednostką wykonawczą.

Kiedy argumenty z szyny przeznaczenia i szyny instrukcji osiągną jednostkę wykonawczą, następuje realizacja funkcji określona w instrukcji. Mogą to być podstawowe funkcje logiczne i arytmetyczne, takie jak: AND, OR, EXOR, ADD i SUBTRACT. Mogą to być również funkcje mnożenia, odejmowania z akumulacją i dzielenia iteracyjnego. 48-bitowy rejestr akumulatora zapewnia podwójną precyzję prowadzonych operacji.

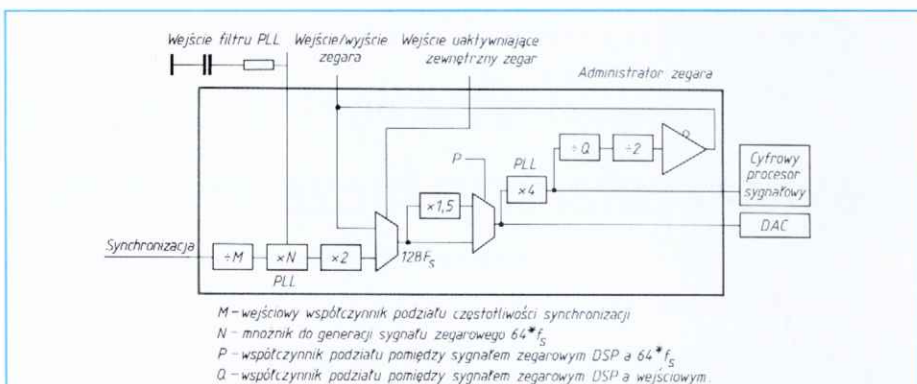
Cyfrowy procesor sygnałowy jest przygotowany do realizacji skutecznej dekompozycji sygnałów. Nie jest to operacja bezstratna. Kompresja prowadzona podczas kodowania sygnałów wejściowych i dekompozycja realizowana w układzie scalonym CS4290 używają modelu psychoakustycznego ludzkiego słuchu, zakładającego wyeliminowanie składników niesłyszalnych przez człowieka. Algorytm MPEG dzieli sygnał akustyczny o szerokości pasma 20 kHz na 32 podzakresy.

Jeden ze stosowanych algorytmów kompresji zakłada, że czułość słuchu zmniejsza się ze wzrostem częstotliwości. Dwa tony o bliskich sobie częstotliwościach i różniących się znacznie amplitudami są odbierane jako ton o większej amplitudzie i mniejszej częstotliwości. Dzięki temu można wyeliminować składowe o większych częstotliwościach i tym samym ograniczyć strumień zapisywanych danych. Dodatkowo kompresję uzyskuje się drogą dopasowania rozdzielczości bitowej składowych zależnie od wartości częstotliwości. Np. ucho odbiera bardzo dobrze sygnały o wartości częstotliwości bliskiej 3 kHz, dlatego takie sygnały są kodowane z rozdzielczością 16-bitową. Sygnały o częstotliwościach powyżej 15 kHz są odbierane jedynie przez mniejszość słuchaczy, wobec czego w zakresie 15-20 kHz wystarczy kodowanie kilkubitowe.

Algorytm kodowania MPEG polega na podzieleniu całego pasma akustycznego na 32 podzakresy. Wewnątrz każdego z tych podzakresów sygnał jest dzielony na cyfrowe ramki o czasie trwania kilku milisekund. Maksymalne wartości sygnałów dla każdego podzakresu są kwantyfikowane, a wyniki są wysyłane. Wartości sygnałów w każdym podzakresie są również kwantyfikowane, ale z rozdzielczością uwzględniającą psychofizjologiczny efekt maskowania.

Bloki peryferyjne

Obwody wyjściowe przetwornika cyfrowo-analogowego, dzięki stosowaniu modulacji sigma-delta, wprowadzonej we wczesnych latach osiemdziesiątych zapewniają uzyskanie stosunku sygnał/szum 90 dB. Większość procesu odtwarzania sygnału analogowego zachodzi w filtrach z przełączanymi pojemnościami; do



Rys. 2. Programowalny generator sygnałów taktujących jest synchronizowany sygnałem o częstotliwości w zakresie od 7 kHz do 40 MHz i wytwarza wszelkie sygnały niezbędne do cyfrowego przetwarzania i peryferyjnych urządzeń akustycznych

uzyskania sygnału oryginalnego wymagany jest tylko jeden zewnętrzny prosty, jednobiegunowy filtr pasywny.

O jakości przetwarzania sygnału akustycznego decyduje synchronizacja procesów kodowania i dekodowania. Układ synchronizacji i regeneracji sygnałów taktujących został znacznie rozbudowany (rys. 2). Jest to programowany układ PLL, dostarczający sygnałów do wszystkich operacji czasowych w procesorze sygnałów i w układach peryferyjnych; częstotliwości sygnałów zawierają się w przedziale od 7 kHz do 40 MHz.

Pierwszy z dwóch generatorów PLL umieszczonych w układzie scalonym CS4920 wytwarza sygnał taktujący o częstotliwości 128 razy lub 192 razy większej od częstotliwości próbkowania ($128 \cdot f_s$ lub $192 \cdot f_s$). Te sygnały są stosowane do próbkowania nadmiarowego. Zakres tych częstotliwości zawiera się w przedziale 3,2-7,1 MHz, co odpowiada częstotliwościom próbkowania 25-55 kHz. Jeżeli częstotliwość wejściowego sygnału synchronizującego jest równa częstotliwości próbkowania skompresowanych danych, możliwe są wszystkie kombinacje częstotliwości strumienia danych i częstotliwości próbkowania określone w algorytmie MPEG włącznie z wartościami 27 MHz, 32 kHz (częstotliwość stosowana w radiofonii cyfrowej), 44,1 kHz (płyty kompaktowe) i 48 kHz (magnetofony cyfrowe). Zdolność do przenoszenia sygnałów synchronizujących 27 MHz jest cenna w zastosowaniach telewizyjnych, sygnał zegarowy 27 MHz jest stosowany do rozdzielania strumienia danych akustycznych i wizyjnych.

Drugi układ PLL realizuje mnożenie częstotliwości sygnału $128 \cdot f_s$ lub $192 \cdot f_s$ przez 4 i wytwarza sygnał taktujący DSP (do cyfrowego przetwornika sygnałów) o częstotliwości, której wartość może zawierać się w przedziale 20-40 MHz. Jednakże firma zaleca, aby ta wartość nie była większa niż 33 MHz.

Dwukanałowy przetwornik cyfrowo-analogowy delta-sigma dostarcza sygnał analogowy z odstępem sygnał/szum lepszym od 90 dB i zniekształceniach nieliniowych poniżej 0,1%.

Widmo sygnału obejmuje częstotliwości od 20 Hz do $0,417 \cdot f_s$, nierównomierność pasma nie przekracza 0,1 dB. Oznacza to, że pasmo przenoszenia sygnału przetwarzanego, przy częstotliwości próbkowania 48 kHz, rozciąga się od 20 Hz do 20 kHz.

W przypadku konieczności stosowania cyfrowego wyjścia sygnału akustycznego (odtwarzacz cyfrowych kaset kompakt - DCC i minidysków - MD) w strukturze układu scalonego znajduje się nadajnik cyfrowy zgodny z wymaganiami norm Europejskiej Unii Radiowej. Firma Crystal zadbała również o zgodność standardu portu szeregowego z normami I²C i SPI.

Narzędzia uruchomieniowe

Firma Crystal dostarcza oprogramowanie zgodne z algorytmami określonymi w normie MPEG oraz wg algorytmu AC-2 firmy Dolby Laboratories. Użytkownicy stosujący inne algorytmy mogą uzyskać od firmy Crystal inne typowe narzędzia uruchomieniowe zawierające symulator, debugger i assembler przystosowane do współpracy z typowym komputerem klasy IBM/PC. Komputer ładuje program do układu scalonego, ustala przerwania, ustala rejestry odczytu, zapisu i pamięci oraz realizuje program "punkt po punkcie". W celu ułatwienia programowania projektantom systemu, symulator i debugger mają interfejs użytkownika sterowany metodą menu graficznego. Dwa kable łączą płytkę testową z komputerem, z portem równoległym i portem szeregowym.

Chociaż firma Crystal spodziewa się, że większość zastosowań CS4920 będzie związanych z techniką akustyczną - odbiorniki radiofoniczne i czytniki pamięci CD-ROM, to układ będzie mógł być zaprogramowany do realizacji dowolnych funkcji związanych z filtrowaniem sygnałów. Te inne funkcje obejmą zapewne współpracę z zespołami głośnikowymi, dane cyfrowe zostaną rozdzielone na dwie części i kierowane odpowiednio do głośników nisko- i wysokotonowych.

Na podstawie "Electronic Design" October 1, 1993 opracował Cezary Rudnicki

W artykule opisano wykorzystanie analogowego łącza joysticka w komputerze PC do pomiarów rezystancji oraz przedstawiono proste układy i szkice programów w Turbo Pascalu do obsługi tych układów

Pomiary rezystancji z wykorzystaniem łącza joysticka komputera PC ⁽¹⁾

Mirosław Gieroń, Agnieszka Tomaszewska

Większość komputerów PC ma łącze joysticka analogowego (tzw. "game port" – łącze do gier), przeważnie na uniwersalnej karcie We/Wy lub karcie dźwiękowej. Służy ono do podłączenia manipulatorów do gier komputerowych. Jego działanie polega na przetwarzaniu wartości rezystancji (stosowane są potencjometry o wartościach 10÷100 kΩ na długość impulsu). Dokonują tego dwa przerzutniki monostabilne o stałej czasu zależnej bezpośrednio od wartości rezystancji potencjometrów i pojemności kondensatorów umieszczonych na karcie We/Wy (zwykle 10 nF).

Do identyfikacji stanu manipulatora, a więc położenia kursora na ekranie monitora, są potrzebne dwa parametry położenia: w po-

ziomie (oś X) i w pionie (oś Y), czyli dwa układy przerzutników, ale możliwe jest połączenie dwóch joysticków (dwóch podwójnych potencjometrów oraz dwóch podwójnych zestyków zwrotnych – "spustów" (rys. 1).

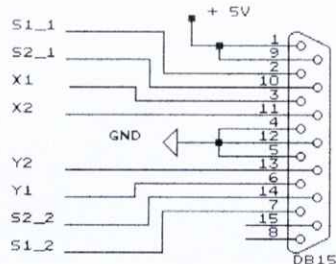
Połączenia odpowiednio przystosowanych potencjometrów i astabilnych zestawów typowego joysticka przedstawiono na rys. 2.

W przestrzeni adresowej portów We/Wy komputera PC zarezerwowano adresy od 200h÷207h dla PC AT (osiem portów) i 200h÷20Fh dla PC XT (szesnaście portów) do współpracy z joystickiem analogowym (właściwie jedynie port pod adresem 201h umożliwia pracę z parą joysticków). Bajt informacji – 8 bitów, znajdujący się pod tym adresem, opisuje następujące stany:

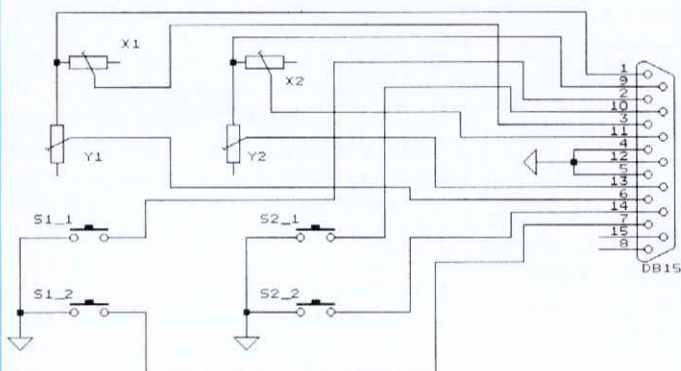
bit 7 6 5 4 3 2 1 0
sygnał S2,2 S2,1 S1,2 S1,1 Y2 X2 Y1 X1,
(wartość logiczna bitu "1" oznacza przycisk nie wciśnięty lub nie zakończoną generację impulsu, stan "0" – wciśnięty przycisk lub odpowiednio zakończenie czasu generacji impulsu).

Sprawdzenie położenia manipulatora polega na wysłaniu do odpowiedniego portu komputera impulsu wyzwalającego przerzutniki (wpisanie dowolnej wartości do tego portu),

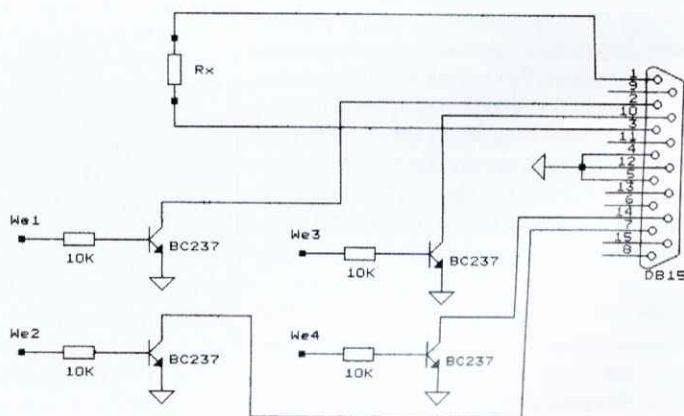
aby spowodować rozpoczęcie generacji monostabilnej. Natomiast określenie czasu opóźnienia (wielkości stałej czasu RC), które zależy od rezystancji manipulatora oraz wewnętrznej pojemności kondensatora, odbywa się za pomocą odliczenia pętli czasowej przez odliczanie w czasie oczekiwania lub przez pomiar czasu zmiany stanu. Metoda druga (pomiaru czasu) daje w stosunku do pierwszej bardziej stabilne wyniki, lecz nie eliminuje pewnych, dalej przedstawionych wad. Jako przetwornik rezystancja-czas bywa wykorzystywany układ 556 lub 558 (w starszych rozwiązaniach nawet 555); umożliwia on jednoczesną kontrolę dwóch rezystorów zmiennych (odpowiada to położeniom X i Y). Możemy więc rozpoznawać zmiany rezystancji od 0 do ok. 100 kΩ dołączanych do game portu. Wykonanie tego zadania przez procesor jest następujące. Obsługę można realizować bądź "ręcznie", przez napisanie pełnego programu sterowania portami karty joysticka, lub wykorzystać gotowe funkcje ROM-BIOS (podstawowe funkcje wejścia-wyjścia systemu operacyjnego zapisane w pamięci stałej) specjalizowane do obsługi joysticka, ale podające wyniki skalowane do rozdzielczości graficznej ekranu. Niestety, dopiero w wersji PC AT istnieje



Rys. 1. Łącze joysticka analogowego komputera PC



Rys. 2. Schemat prostego joysticka analogowego



Rys. 3. Prosty sposób pomiaru rezystancji oraz rejestracji czterech stanów logicznych

Wydruk1.Różne możliwości odczytu stanu portu joysticka umożliwiające pomiary rezystancji.

```
uses dos,crt;
var i:word;
    r:real;
    z:char;
    w1,w2,w3,w4:real;

{ F1 }
function czytaj_joy1:word;
var d:word;
begin
    asm
        mov dx,201H { ładuj adres portu joysticka }
        mov cx,-1 { ustaw wskaźnik dla odliczania }
        out dx,al { startuj odliczanie }
        @again: { początek pętli }
        in al,dx { czytaj zawartość portu }
        inc cx { odliczaj czas oczekiwania }
        test al,1 { sprawdzaj bit odpowiadający X1 }
        jnz @again { jeżeli nie zmienił stanu na "0" powtarzaj... }
        mov d,cx { prześlij wynik }
    end;
    czytaj_joy1:=d;
end;

{ F2 }
function czytaj_joy2:word;
var reg:registers;
begin
    reg.ah:=$84;
    reg.dx:=1;
    intr($15,reg);
    czytaj_joy2:=reg.ax;
end;

{ F3 }
function czytaj_joy3:word;
var d:word;
begin
    asm
        mov dx,201H
        mov cx,-1
        out dx,al
        cli { zablokuj przerwania systemowe }
        @again:
        in al,dx
        inc cx
        test al,1
        jnz @again
        sti { odblokuj przerwania systemowe }
        mov d,cx
    end;
    czytaj_joy3:=d;
end;

{ F4 }
function czytaj_joy4:real;
const time_per_count=0.838097E-6; { okres działania sprzętowego zegara - timera - w sek. }
    adjust:word=0; { poprawka regulacyjna dla przeciętnego zegara }
var dos_time:longint absolute $0040:$006C; { licznik zegara systemowego (położony w obszarze danych BIOS-a) }
    start_time:longint; { dane na: wartość początku pomiaru czasu }
    w:word; { powtórzenia pętli pomiarowych }
    time:real; { czas pomiaru, częstotliwość zegara komputera }

procedure starttimer;
{ ustaw zegar timera na wyjście pulsacyjne, wyzeruj go i zapamiętaj początek pomiaru czasu }
begin
    asm
        mov al,$34 { przygotuj licznik numer 0 do załadowania wartości startowej (wpierw LSB, potem MSB jeżeli programujemy konkretną wartość) }
        out $43,al { ustaw tryb programowania (binarny) }
        sub ax,ax { przygotuj wartość do zapisu (zero) }
        out $40,al { wartość LSB }
        out $40,al { i MSB }
    end;
    start_time:=dos_time;
end;
```

```
procedure get_time(var count:word;var time:longint);
{ zwróć wartość zliczoną przez timer i wartość licznika zegara systemowego }
var c:word;
begin
    asm
        mov al,$00 { zatrask licznika }
        out $43,al
        in al,$40 { odczytaj wartość Lo }
        mov dl,al { przechowaj }
        in al,$40 { odczytaj wartość Hi }
        mov dh,al { przechowaj }
        mov c,dx
    end;
    count:=c; { przepisz całą wartość licznika }
    time:=dos_time;
end;

procedure stoptimer(var time:real);
{ pobierz wartość licznika i zegara systemowego, przelicz je na sekundy }
var count:word;
    stop_time:longint;
begin
    get_time(count,stop_time);
    time:=time_per_count*((65536-count-adjust)+65536*(stop_time-start_time));
end;

procedure calibrate;
{ wylicz średnią liczbę z wartości 10 pustych pomiarów dla wyliczenia poprawki (poślizgu) wartości pomiaru czasu }
var i,sum:word;
    time:real;
begin
    adjust:=0;
    sum:=0;
    for i:=1 to 10 do
        begin
            starttimer;
            stoptimer(time);
            sum:=sum+round(time/time_per_count);
        end;
    adjust:=(sum+5) div 10; { średnia }
end;

begin { F5 }
    calibrate;
    starttimer;
    asm
        mov dx,201H
        out dx,al
        @again:
        in al,dx
        test al,1
        jnz @again
    end;
    stoptimer(time);
    czytaj_joy4:=time;
end;

begin
    clrscr; { czyść ekran }
    writeln('Podłącz rezystor (lub zewrzyj) pomiędzy koncówki 1, 3');
    writeln('(X1) lacza joysticka i naciśnij [Enter]');
    readln;
    writeln('Odczyt za pomocą kolejnych procedur ');
    { wyniki działania procedur }
    i:=6;
    repeat
        gotoxy(1,i);writeln(czytaj_joy1:6);
        gotoxy(1,i+1);writeln(czytaj_joy2:6);
        gotoxy(1,i+2);writeln(czytaj_joy3:6);
        gotoxy(1,i+3);writeln(czytaj_joy4:8:7);
    until keypressed;
    while keypressed do z:=readkey; { czyść bufor klawiatury }
    gotoxy(1,11);
    write('Podaj wartość aktualnie podłączonej rezystancji w ');
    readln(r);
    { uśrednienie odczytów }
    w1:=0;
    w2:=0;
    w3:=0;
    w4:=0;
```



```

for i:=1 to 10 do
begin
  w1:=w1+czytaj_joy1;
  w2:=w2+czytaj_joy2;
  w3:=w3+czytaj_joy3;
  w4:=w4+czytaj_joy4;
end;
w1:=w1/10;
w2:=w2/10;
w3:=w3/10;
w4:=w4/10;

{ skalowanie }
w1:=r/w1;
w2:=r/w2;
w3:=r/w3;
w4:=r/w4;

{ pomiary }
i:=13;
repeat
  gotoxy(1,i);writeln(w1*czytaj_joy1:8:1);
  gotoxy(1,i+1);writeln(w2*czytaj_joy2:8:1);
  gotoxy(1,i+2);writeln(w3*czytaj_joy3:8:1);
  gotoxy(1,i+3);writeln(w4*czytaj_joy4:8:1);
  delay(500);
until keypressed;
while keypressed do z:=readkey;
end.

```

```

...
i:=0;      { ustaw wartość licznika oczekiwania na zmianę
           stanu }
port[$201]:=0; { wywołaj przerzutnik }
repeat
  { powtarzaj... }
  b:=port[$201]; { pobierz stan portu }
  inc(i);        { odliczaj }
until b and 1=0; { do czasu zmiany stanu na "0" bitu portu
                 joysticka od rezystancji X1 }

...
lub

...
i:=0;      { ustaw wartość licznika oczekiwania na zmianę
           stanu }
port[$201]:=0; { wywołaj przerzutnik }
repeat
  { powtarzaj... }
  b:=port[$201]; { pobierz stan portu }
  inc(i);        { odliczaj }
until b and 2=0; { do czasu zmiany stanu na "0" bitu portu
                 joysticka od rezystancji Y1 }

...
itd. (sprawdzać należy koniunkcję z 1, 2, 4, i 8 w warunku: until b
and x), poniżej znajduje się przykład dla odczytu stanu przycisków:

...
port[$201]:=0;      { wywołaj przerzutnik }
b:=port[$201];      { pobierz stan portu }
if b and 128=0 then { akcja }; { wciśnięto przycisk S2_2 }
if b and 64=0 then { akcja }; { wciśnięto przycisk S2_1 }
if b and 32=0 then { akcja }; { wciśnięto przycisk S1_2 }
if b and 16=0 then { akcja }; { wciśnięto przycisk S1_1 }
...

```

Rys. 4. Przykładowy algorytm pomiaru (Pascal)

dostęp do przerwania o numerze 15h i pod-funkcji 84h. W najprostszym rozwiązaniu miernika rezystancji wystarczy wyprowadzić dwa kable, tak jak do potencjometru joysticka (dowolnie wybranego z czterech), umieścić rezystor o znanej wartości, a następnie przeprowadzić odczyt czasu generacji impulsu układu 556 (przerzutnika monostabilnego) i odpowiednio przeskalować odczyty. Zależność rezystancja-czas jest w dużym zakresie liniowa. Dodatkowo można wprowadzać informację o stanie czterech zesty-

ków joysticka. Jest to informacja dwustanowa, styk zwarty (1) lub rozarty (0). Można ją wykorzystać, np. do kontroli stanu dowolnych zestyków.

Na rys. 3 jest przedstawiony schemat układu do pomiaru jednej rezystancji oraz badania stanów czterech poziomów logicznych o sterowaniu napięciowym 0/5 V, np. z kontroli zestyków.

Podajemy podstawowe sposoby obsługi stanów joysticka:

1. "Ręczna" – przez odwołania do stanu odpowiednich portów, jest bardziej skomplikowana, a polega na spowodowaniu wyzwolenia przerzutnika i czekaniu na koniec generacji impulsu powstającego z rozładowania elementów RC (stała czasu RC jest proporcjonalna do zmieniającej się rezystancji R). Algorytm wygląda następująco:

- ustaw wartość licznika – najczęściej na zero,

- wywołaj generację impulsu przez wpisanie dowolnej wartości do portu i oczekuj w pętli do momentu końca trwania impulsu. Praktyczny algorytm zapisany w Pascalu przedstawiono na rys. 4. W drugiej podopcji, pomiaru czasu reakcji, mierzymy czas generacji impulsu przez dokładny pomiar tego czasu, np. po przeprogramowaniu zegara systemowego, dla uzyskania większej rozdzielczości pomiaru czasu (standardowo krok ten wynosi ok. 22 ms, łatwo można go sprowadzić do rozdzielczości 1 ms, nawet mniejszej).

2. Wykorzystanie przerwania ROM BIOS - INT 15h – wywołanego z podfunkcją AH=84h (AX – AH, AL – BX, CX, DX – rejestry procesora):

a) cel: uzyskanie stanu przycisków joysticka,
wejście: DX=0,

wyjście: AL: bity 4, 5, 6, 7 sygnalizują stan kolejnych czterech przycisków, np. prostych czujników dwustanowych,

b) cel: stan położenia – współrzędne X, Y,

wejście: DX=1,

wyjście:

AX: wartość X (liczba typu word) joysticka A – współrzędna pozioma pierwszego manipulatora,

BX: wartość Y joysticka A – współrzędna pionowa pierwszego manipulatora,

CX: wartość X joysticka B – współrzędna pozioma drugiego manipulatora,

DX: wartość Y joysticka B – współrzędna

pionowa drugiego manipulatora.

Dla przykładu przedstawimy prosty schemat programu:

```
...var reg:registers;...
```

```
reg.AH:=$ 84; { ustaw funkcję dla wywołanego przerwania }
```

```
reg.DX:=1; { konkretnie – uzyskaj stan współrzędnych }
```

```
intr($ 15,reg); { wywołaj odpowiednie przerwanie }
```

```
X1:=reg.AX; { współrzędna odpowiadająca X1 }
```

```
Y1:=reg.BX; { współrzędna odpowiadająca Y1 }
```

```
X2:=reg.CX; { współrzędna odpowiadająca X2 }
```

```
Y2:=reg.DX; { współrzędna odpowiadająca Y2 }
```

Na wydruku 1 przedstawiono wariantowy zestaw procedur (kolejne funkcje F1-F4 – CZYTAJ_JOYx) do obsługi joysticka jako miernika rezystancji. I tak, funkcja F1 dokonuje odczytu najprostszą metodą odliczania, druga funkcja F2 wykorzystuje przerwanie INT15h, trzecia funkcja F3 jest modyfikacją pierwszej, dodatkowo na czas odliczania wstrzymuje się przerwania systemu operacyjnego, aby maksymalnie uniezależnić się od niezależnych zdarzeń zewnętrznych (np. naciskania klawiatury). Ostatnia funkcja F5 wykorzystuje do pomiaru dokładnie mierzony czas – z dokładnością do 1 ms. Tak przygotowany prosty system umożliwia test m.in. w celu oceny właściwości metrologicznych tak otrzymanego miernika rezystancji. Poniżej przedstawiono wyniki pomiarów ze średniej liczby zliczanych impulsów na różnych komputerach. Wyróżniono rodzaj komputera i częstotliwość jego zegara, średnią liczbę impulsów odpowiadających rezystancji 100 kΩ, procentowe odchylenie standardowe oraz zarejestrowaną maksymalną i minimalną wartość zliczaną:

486SX	20 MHz	546.6	1.45%	545/552
486DX	50 MHz	614.1	9.84%	560/621
486DX2	66 MHz	963.7	6.22%	944/987

Pomiary przeprowadzono najprostszym sposobem odpowiadającym przedstawionej funkcji numer jeden – F1 (p. Wydruk 1). Dla porównania dokonano także pomiarów z wykorzystaniem dokładniejszej procedury z pomiarem czasu F5 (dane w kolejności jw.) ale i te wyniki nie były zadowalające, przede wszystkim ze względu na rozdzielczość, gdyż dokładność (właściwie stałość odczytu) osiągnęła poziom przeciętnego multimetru: 486SX 20MHz, 0.001034, 0.12%, 0.001032/0.001043, 486DX 50MHz, 0.001423, 0.42%, 0.001400/0.001423, 486DX2 66MHz, 0.001207, 0.25%, 0.001204/0.001219. Niektóre wady pomiarów przeprowadzanych za pomocą portu joysticka i sposoby ich minimalizacji znajdują Czytelnicy w drugiej części artykułu (nr 4/1996 "ReAV"). □

Chociaż filtry dolnoprzepustowe są wszechobecne we współczesnej elektronice, to ich projektowanie i weryfikacja projektów jest zajęciem wielce pracochłonnym. Program Filter2, wchodzący w skład pakietu programowego FilterPro przygotowanego w firmie Burr-Brown, czyni projektowanie bardzo łatwym i prostym

Projektowanie filtrów dolnoprzepustowych

Idealny filtr dolnoprzepustowy powinien całkowicie eliminować sygnały o częstotliwościach powyżej częstotliwości granicznej, a przenosić jedynie sygnały leżące w pasmie przenoszenia. W warunkach rzeczywistych dąży się do możliwie największego zbliżenia do warunków idealnych. Niektóre typy filtrów są optymalizowane z punktu widzenia równomierności charakterystyki w pasmie przenoszenia, w innych dopuszcza się zafalowania charakterystyki w pasmie przepustowym ale wymaga się ostrego zbrocza na granicy. Program Filter2 wspomaga projektowanie najczęściej stosowanych filtrów o charakterystykach noszących nazwiska ich twórców: Butterwortha, Czebyszewa i Bessela.

Filtry Butterwortha charakteryzują się maksymalną płaskością przebiegu charakterystyki częstotliwościowej w pasmie przenoszenia. Tłumienie sygnałów o częstotliwościach równych częstotliwości granicznej wynosi 3 dB. Tłumienie w zakresie powyżej tej częstotliwości, w odniesieniu do jednego bieguna filtru wzrasta ze wzrostem częstotliwości z szybkością 20 dB na dekadę.

Filtry Czebyszewa (rys.1) charakteryzują się większym tłumieniem sygnałów w zakresie powyżej pasma przenoszenia niż filtry Butterwortha. Jest to okupione większą nierównomiernością charakterystyki częstotliwościowej w pasmie przenoszenia. W przeciwieństwie do charakterystyk Butterwortha i Bessela, w których tłumienie na granicy przenoszenia wynosi 3 dB, tu częstotliwość graniczna jest określana jako ta, przy której tłumienie wzrasta powyżej maksymalnej wartości zafalowania charakterystyki w pasmie przenoszenia. W przypadku filtrów o parzystej liczbie biegunów zafalowania charakterystyki mają wartości dodatnie (powyżej 0 dB), a w przypadku filtrów o nieparzystej liczbie biegunów – ujemne (poniżej 0 dB).

Filtry Bessela, znane również pod nazwą filtrów Thomsona, charakteryzują się liniową charakterystyką przesunięcia fazy w funkcji częstotliwości. Ten rodzaj filtrów charakteryzuje się najlepszą odpowiedzią impulsową, tj. minimalnymi przerzutami w czasie trwania impulsu wyjściowego i oscylacjami po jego zakończeniu.

Rozwiązania układowe

Filtry o parzystej liczbie biegunów, projektowane przy użyciu programu Filter2, składają się z łańcucha sekcji dwubiegunowych. Filtry o nieparzystej liczbie biegunów zawierają dodatkowo ogniwo jednobiegunowe. Na rys.2+6 przedstawiono zalecane konfiguracje układowe filtrów. Program automatycznie umieszcza stopnie o małej dobroci przed stopniami o większej dobroci, ma to na celu uniknięcie przesterowania wzmacniaczy operacyjnych w dalszych stopniach filtru. Umożliwia projektowanie filtrów o liczbie biegunów dochodzącej do 8.

Sekcje dwubiegunowe

Program udostępnia dwa warianty układowe sekcji o dwóch biegunach zespolonych, składającej się ze wzmacniacza operacyjnego i kilku elementów biernych:

- z wielokrotnym sprzężeniem zwrotnym (MFB) – wg rys.7

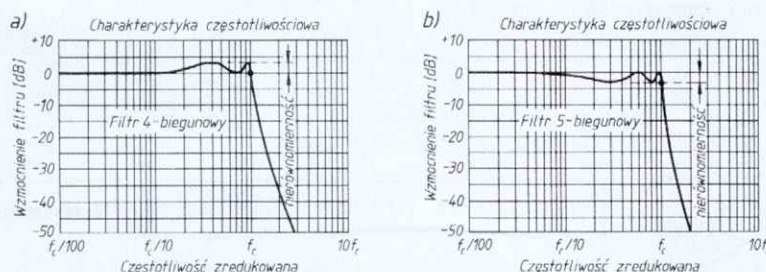
- układ Sallen-Key'a – wg rys.8 i 9.

Układ z wielokrotnym sprzężeniem zwrotnym jest korzystny z punktu widzenia wrażliwości na tolerancje wartości elementów. Jednak układ Sallen-Key'a charakteryzuje się korzystniejszymi parametrami, a szczególnie:

- większą stałością wzmocnienia,
- mniejszą dobrocią poszczególnych par biegunów,
- możliwością pracy wtórnikowej.

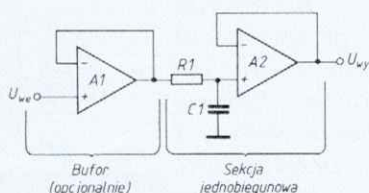
Układ Sallen-Key'a, zwłaszcza w konfiguracji wtórnikowej, charakteryzuje się doskonałą dokładnością wzmocnienia. Wynika to z konfiguracji wzmacniacza operacyjnego jako bufora o wzmocnieniu jednostkowym. W konfiguracji z wielokrotnym sprzężeniem zwrotnym wzmocnienie jest określone stosunkiem rezystancji R_3/R_1 . Układ Sallen-Key'a wymaga stosowania mniejszej liczby elementów, dwóch zamiast trzech rezystorów (w MFB).

Konfiguracja Sallen-Key'a jest również preferowana do budowy filtrów o dużej dobroci. Pojemność kondensatora C1 w konfiguracji MFB wychodzi na ogół mniejsza i powoduje

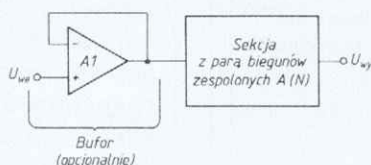


Rys.1. Charakterystyka częstotliwościowa filtru Czebyszewa

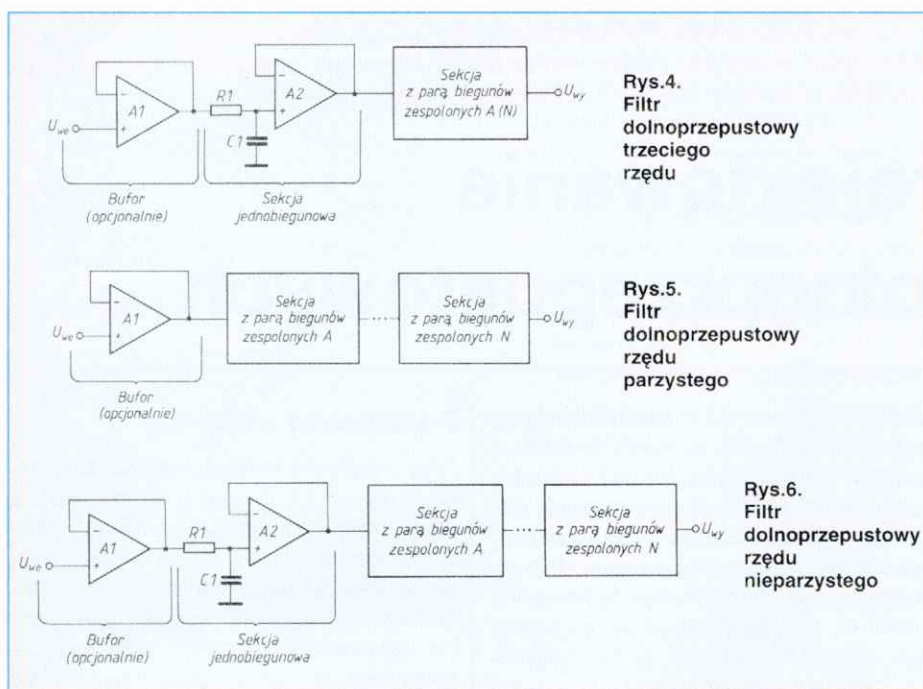
a – czterobiegunowy o nierównomierności 3 dB
b – pięciobiegunowy o nierównomierności 3 dB



Rys.2. Schemat filtru jednobiegunowego



Rys.3. Filtr dolnoprzepustowy drugiego rzędu



większe błędy związane z pojemnościami rozproszonymi układu.

Najlepsze rezultaty osiąga się po zastosowaniu kombinacji sekcji MFB i Sallen-Key'a.

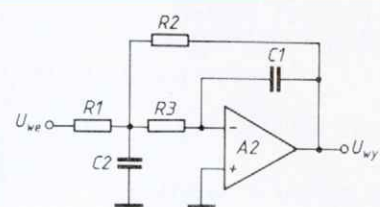
Wybór wzmacniacza operacyjnego

Wzmacniacz operacyjny – przewidziany do stosowania w filtrze dolnoprzepustowym o wzmacnieniu A_u , częstotliwości granicznej f_n i dobroci bieguna Q powinien spełniać wymagania dotyczące iloczynu wzmacnienia napięciowego i pasma przenoszenia oraz szybkości (SR – slew rate). Iloczyn wzmacnienia i pasma powinien wynosić co najmniej:

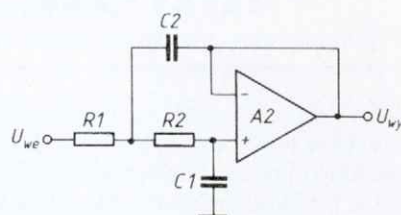
- sekcja MFB – $100 \cdot A_u \cdot Q \cdot f_n$
- sekcja Sallen-Key'a – $100 \cdot A_u \cdot Q_3 \cdot f_n$

Na przykład, filtr piątego rzędu, o wzmac-

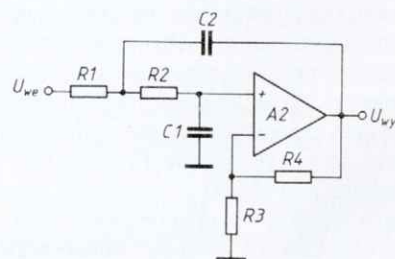
nieniu jednostkowym, częstotliwości granicznej 20 kHz, o charakterystyce Czebyszewa z nierównomiernością 3 dB i konfiguracji MFB z biegunem przy częstotliwości $f_n = 19,35$ kHz o dobroci $Q = 8,82$, wymaga stosowania wzmacniacza operacyjnego o iloczynie wzmacnienia i pasma ($A_u \cdot f_n$): $100 \cdot 1 \cdot 8,82 \cdot 20 \cdot 10^3 = 16,64 \cdot 10^6 \approx 17$ MHz. Podobny filtr dolnoprzepustowy piątego rzędu, ale o charakterystyce Butterwortha, z elementami tworzącymi biegun o dobroci $Q = 1,62$, będzie wymagał stosowania wzmacniacza o $A_u \cdot f_n$ tylko 3,2 MHz. Analogiczny filtr z takimi samymi elementami ale w układzie Sallen-Key'a będzie wymagał stosowania wzmacniacza o wartości $A_u \cdot f_n$ równej co najmniej 8,5 MHz.



Rys.7. Sekcja MFB



Rys.8. Sekcja wtórnikowa Sallen-Key'a



Rys.9. Sekcja Sallen-Key'a o wzmacnieniu dowolnym ($1+R_4/R_3$)

Uwaga: Pakiet programowy FilterPro otrzymaliśmy bezpłatnie od firmy Eltron z Wrocławia, można go otrzymać w naszej Redakcji. Autorzy artykułów zakwalifikowanych do druku mogą go otrzymać bezpłatnie, inni Czytelnicy pokrywają koszty dyskietki, kopiowania i wysyłki w kwocie 7 zł. (c.r.) □

Słowa kluczowe: FILTRY, BUTTERWORTH, BESTEL, CZEBSZEW, SALLEN-KEY

Pierwszy polski producent CHEMII DLA ELEKTRONIKI



**AUDIO VIDEO
CLEANSER
FREEZE -50°C**

Preparaty chemiczne w aerozolu (poj. 80 i 220 ml). Kolejne produkty pojawiają się w najbliższym czasie.



Poszukujemy dystrybutorów - korzystne warunki płatności!

**MICRO CHIP
ELEKTRONIC**
ul. Kochanowskiego 9
40-035 Katowice
tel/fax (0-32) 514 727

KONKURS!

Stały konkurs dla klientów!

DYSTRYBUTORZY

To miejsce czeka na adres Twojej firmy!

CENTRALA ELEMENTÓW ELEKTRONICZNYCH

P.P.H. Camro al. Niepodległości 801 B
81-810 Sopot tel/fax 058 51-58-36

TDK

TOKO

BLOCK

SAGAMI

SIEMENS

**ALCATEL
SEL**

Dostarczamy z własnego importu dla odbiorców hurtowych elementy SMD i przewlekane: kondensatory ceramiczne, tantalowe, elektrolityczne, foliowe, rezystory, indukcyjności, ferryty i ich akcesoria, przełączniki, czujniki i hybrydy, transformatory, półprzewodniki.

Nowoczesny mikrosterownik MSP430 firmy Texas Instruments jest przeznaczony dla techniki pomiarowej, do urządzeń wymagających dużej precyzji i szybkości obliczeń, przy minimalnym zużyciu energii

MSP430 – nowe oblicze automatyki i pomiarów

Grzegorz Oleszek

Współczesna technika pomiarowa jest jedną z bardziej wymagających dziedzin elektroniki. Duża dokładność i szybkość obróbki danych to tylko dwa z głównych wymagań, odnoszących się do nowoczesnego przyrządu pomiarowego. W automatyce i sterowaniu natomiast bardzo istotnym parametrem jest czas reakcji na zaistniałe zdarzenie. Niebagatelną sprawą jest zużycie energii, które obecnie nabiera coraz większego znaczenia. Wymaganie to jest szczególnie istotne w przyrządach przenośnych, w których czas między kolejnymi wymianami baterii akumulatora decyduje o przydatności urządzenia. Naprzeciw tym wymaganiom wyszła firma Texas Instruments z nowym opracowaniem – MSP430. Jest to mikrokomputer jednokładowy (mikrosterownik), opracowany specjalnie do zastosowań w miernictwie. Stanowi on rozwinięcie idei zawartej w poprzednim produkcie, mikrosterowniku TSS400. Jest to układ 16-bitowy, zawierający wielokanałowy przetwornik analogowo-cyfrowy, sterownik wyświetlacza LCD, timer, układ watch-

dog'a oraz pamięci RAM i ROM (EPROM). Schemat blokowy MSP430 jest przedstawiony na rys.1, a główne jego cechy w tabl.1. Układ charakteryzuje się bardzo małym poborem prądu, który w czasie czuwania wynosi zaledwie 0,5 μ A.

Ogólna charakterystyka mikrosterownika

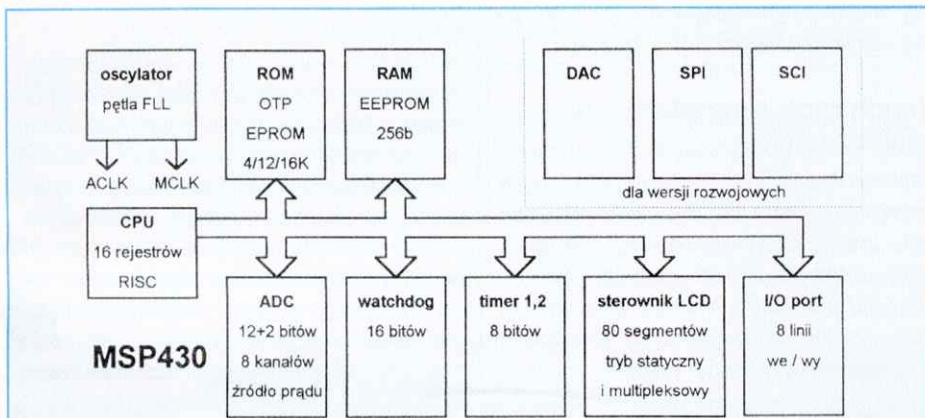
Jednostka centralna MSP430 zawiera 16 rejestrów 16-bitowych (rys.2), z których kilka może pełnić, oprócz standardowej funkcji przechowywania danych, funkcje specjalne. Są one wybierane automatycznie, zależnie od trybu adresowania. Odnosi się to zwłaszcza do rejestrów R2 i R3, które mogą pracować jako generatory stałych. Przy indeksowym lub bezpośrednim trybie adresowania argument jest pobierany z generatora stałych, przez co uzyskuje się skrócenie czasu wykonywania instrukcji. Opcja ta jest dostępna tylko dla danych równych -1, 0, 1, 2, 4 i 8. Ciekawą rzeczą jest możliwość dowolnego adresowania wszystkich rejestrów,

w tym również R0. Pełni on funkcję licznika rozkazów, więc wykonanie rozkazu, np. `mov # 1234h, R0` spowoduje de facto skok do adresu 1234h. Jest to więc zupełnie nowe podejście do technik programowania. Duża szybkość przetwarzania danych może być osiągnięta dwiema metodami: przez skrócenie cyklu maszynowego, lub użycie wydajnego zestawu instrukcji, umożliwiającego elastyczne operowanie danymi. Można również mówić o przetwarzaniu wielopotokowym, lecz tego typu rozwiązania nie są stosowane w tej grupie mikrosterowników. Pozostaje więc do dyspozycji jeden z powyższych sposobów. Zwiększenie częstotliwości zegarowej prowadzi również do wzrostu wydajności CPU, jednakże powoduje wzrost poboru prądu. Jeżeli mikrosterownik ma zużywać mało energii, to należy się skłaniać raczej ku drugiemu rozwiązaniu lub kombinacji obu.

Podział skomplikowanych instrukcji, realizowanych w bardzo wielu cyklach zegara (np. dzielenie), na rzecz jedno – lub kilkucyklowych operacji przesłania, dodawania i odejmowania jest cechą charakterystyczną dla procesorów typu RISC (Reduced Instruction Set Computer – komputer o zredukowanym zestawie instrukcji). W jednostkach tego typu osiąga się bardzo dużą wydajność. Staje się tak dzięki optymalizacji instrukcji z punktu widzenia najczęściej wykonywanych operacji, a więc przesłania i testowania danych.

W typowych zastosowaniach mikrosterowników operacje takie stanowią większość wykonywanych zadań. Takie też rozwiązanie przyjęto w MSP430.

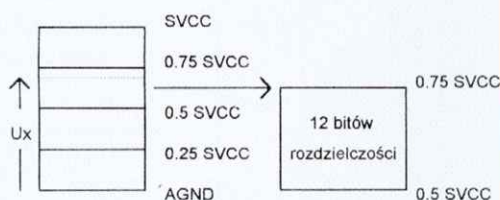
Struktura jednostki centralnej procesora MSP430 zapewnia bardzo elastyczne i efektywne operowanie danymi. Możliwe jest adresowanie argumentów źródłowych siedmioma różnymi sposobami, w tym również w trybie rejestrowym z postinkrementacją, zaś adres przeznaczenia może być wyznaczony czterema sposobami. Nieważne jest przy tym, czy operuje się na komórkach pamięci RAM, ROM, rejestrach czy układach we/wy. Wszystkie tryby adresacji są dostępne dla wszystkich modułów !. Zapewnia to niespotykane dużą swobodę przy tworzeniu oprogramowania. Dodatkowo, w czasie asemblacji jest dokonywana auto-



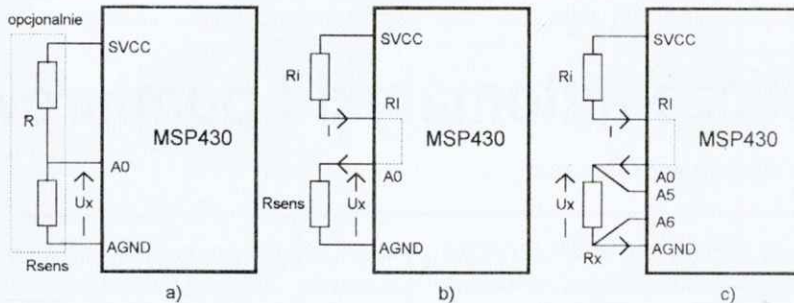
Rys. 1 Schemat blokowy MSP430

licznik programu PC	R0
wskaźnik stosu SP	R1
rejestr statusowy SR	R2
generator stałych CG1	R2
generator stałych CG2	R3
rejestr roboczy R4	R4
⋮	⋮
rejestr roboczy R15	R15

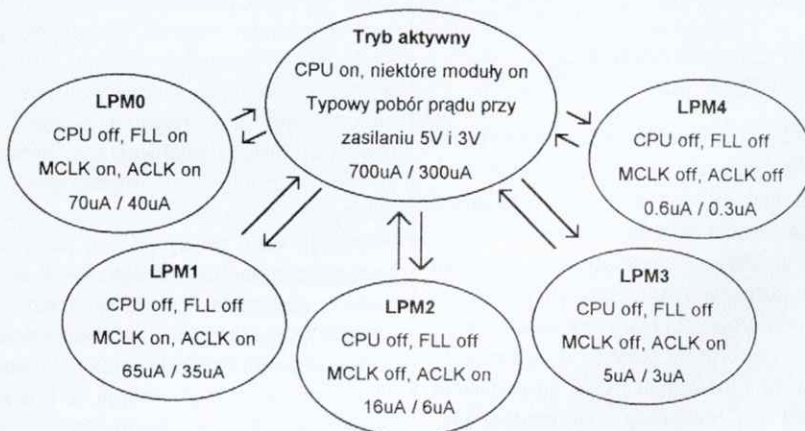
Rys. 2 Rejestry MSP430



Rys. 3 Zasada przetwarzania 14-bitowego w MSP430



Rys. 4 Współpraca MSP430 z czujnikami



Rys. 5 Tryby pracy MSP430

matycznie optymalizacja trybu adresowania pod kątem uzyskania jak najkrótszego słowa kodowego, realizowanego w jak najkrótszym czasie. Jest to szczególnie użyteczne przy testowaniu bitów, bądź przesłaniach wtedy, gdy jeden z argumentów może być zastąpiony przez generator stałych. Przykładem może być instrukcja `mov 4(R4), R6`, która powoduje załadowanie danej spod adresu $(4+R4)$ do rejestru R6. Wydawać by się mogło, że instrukcja ta powinna mieć długość 2 słów (kod rozkazu plus argument), jednak w rzeczywistości zajmuje tylko jedno słowo dwubajtowe. Stała 4 jest pobierana

z generatora stałych CG1, zaś instrukcja jest wykonywana w jednym cyklu maszynowym. Przy wielokrotnym stosowaniu tej instrukcji taka zamiana daje oczywiste korzyści.

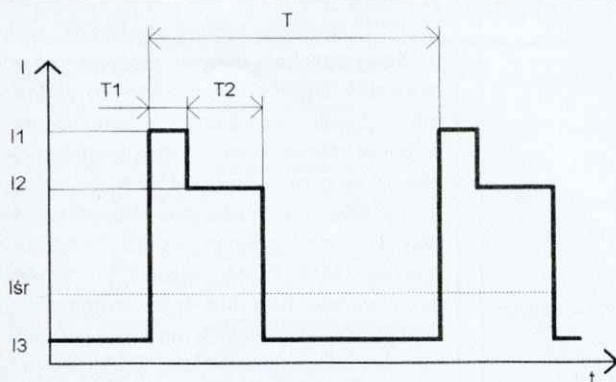
Współpraca z urządzeniami wejściowymi

Przetwornik analogowo-cyfrowy jest mocną stroną tego procesora. Zapewnia on uzyskanie rozdzielczości 12-bitowej, przy dość dużej szybkości przetwarzania, równej 96 μs (przy MCLK = 1 MHz). Możliwe jest także uzyskanie rozdzielczości 14-bitowej, z zastosowaniem metody podziału zakresu

mierzonego na przedziały (rys.3). W tym celu określa się najpierw jeden z czterech przedziałów, w którym mieści się wartość napięcia wejściowego (a więc 2 bity), a następnie przetwarza się tę wartość z 12-bitową rozdzielczością w danym podzakresie. Tak uzyskany wynik jest dalej przetwarzany w 16-bitowej jednostce centralnej (CPU).

Mikrosterownik MSP430 został specjalnie przystosowany do współpracy z różnymi typami i rodzajami czujników. Niektóre z nich, jak np. przetworniki ciśnienia lub hallotrony, wymagają w czasie pomiaru przepływu prądu stałego. W poprzednich rozwiązaniach dodawano zewnętrzne źródło prądowe. W MSP funkcję źródła prądowego, zasilającego czujnik, może pełnić wejście pomiarowe przetwornika a/c !. W tym celu za pomocą zewnętrznego rezystora R_i określa się wartość prądu I , który ma płynąć przez czujnik R_{sens} oraz odpowiednio programuje tryb pracy przetwornika a/c. Stałość wewnętrznego źródła prądowego jest wystarczająca do uzyskania rozdzielczości 14-bitowej, wykorzystywanej zwłaszcza przy bardzo dokładnych pomiarach rezystancji, np. do współpracy z czujnikiem Pt100. Taka właśnie sytuacja jest przedstawiona na rys. 4c. Wejście A0 pełni funkcję źródła prądowego, a wejścia A5 i A6 służą do pomiaru spadku napięcia na R_x . Różnica napięć $U_{A5}-U_{A6}$ jest równa U_x , a więc $R_x = U_x/I$. W tej metodzie wpływ rezystancji przewodów połączeniowych na wynik pomiaru jest znikomy i może być pominięty.

W układach pracujących w warunkach przemysłowych, w obecności zakłóceń wykorzystuje się układ nadzorujący typu watchdog. Jego działanie polega na śledzeniu (watch) sekwencji wpisywanych do rejestru. Gdy realizacja programu, w wyniku działania zakłóceń, zostanie przerwana, wtedy jest generowany sygnał kasujący (reset). Identyfikacja źródła tego sygnału powoduje podjęcie odpowiednich działań, czyli np. powtórzenie działania w ostatniej pętli lub inicjalizację



Rys. 6 Określenie poboru prądu przez MSP430

adres	funkcja	dostęp
0FFFh 0FFE0h	tablica wektorów przerwań	ROM word/byte
	pamięć programu	ROM word/byte
0300h 0200h	pamięć danych lub programu, stos	RAM word/byte
0100h	16-bitowe układy we/wy	timer, ADC ... word
0010h	8-bitowe układy we/wy	I/O, LCD ... byte
0000h	rejstry specjalne	SFR byte

Rys. 7 Mapa pamięci MSP430

Tabela 1 Podstawowe cechy MSP430

Architektura	RISC, 16-bitowa
Przestrzeń adresowa	64k, dla kodu, danych i układów we/wy
Przetwornik a/c	14-bitów
Pamięć RAM	256 bajtów
Linie we/wy	8, z możliwością wykorzystania linii sterownika
Napięcie zasilania	2,5...5 V
Bardzo mały pobór prądu	10 μ A
Zakres temperatur pracy	-40 ... +85 °C

Tabela 2 Dane do wyznaczenia średniego poboru prądu

T	okres zbierania próbek	60 s
T1	czas przetwarzania a/c, wyników 10 pomiarów	1 ms
T2	czas obróbki danych	1 ms
I1	prąd zasilania w czasie pomiaru, aktywne źródło prądu	300 μ A
I2	prąd zasilania w czasie obliczeń, aktywne źródło prądu	300 μ A
I3	prąd zasilania w stanie gotowości	5 μ A
I _{sr}	średni prąd zasilania	5,03 μ A

systemu. Oprócz watchdog'a w MSP jest zawarty układ czasowy, który można wykorzystać do generowania opóźnień lub sterowania pracą wyświetlacza LCD.

Współpraca z urządzeniami wyjściowymi

Sterownik wyświetlacza ciekłokrystalicznego umożliwia obsługę maksymalnie 80 segmentów, w trybie statycznym lub multiplexowym. Jednak nie zawsze zachodzi konieczność użycia aż tak wielu segmentów (80 segmentów to 10 cyfr!). Istnieje możliwość wykorzystania tylko wybranych linii wyjściowych segmentów LCD jako typowych linii wyjściowych.

MSP430 jest doskonale dostosowany do pracy w systemach, w których jest wymagana obróbka sygnałów analogowych z jednoczesną prezentacją wyniku w postaci cyfrowej, przy maksymalnie długim okresie funkcjonowania. Należy to rozumieć dosłownie, gdyż dotychczas opracowane zastoso-

wania MSP430 mogą pracować ponad 10 lat bez konieczności wymiany baterii. W takich warunkach istotniejsze znaczenie ma samorozładowywanie się baterii, niż pobór prądu przez układ. Przy typowym, średnim poborze prądu przez MSP ok. 10 μ A i zastosowaniu baterii litowej o pojemności 1,5 Ah teoretyczny czas pracy bezawaryjnej wynosi ok. 17 lat (!), co niestety jest na razie nieosiągalne tylko ze względu na niedoskonałość baterii. Obecnie na światowym rynku nie ma podobnego mikrosterownika, który mógłby z nim konkurować pod względem poboru prądu.

Minimalizacja poboru mocy ze źródła zasilania

MSP430 może się znajdować w trybie aktywnym lub jednym z pięciu trybów obniżonego poboru mocy. W trybie aktywnym są zasilane tylko te moduły, które są w danej chwili aktywne. Różnice między trybami pracy ilustruje rys. 5. W trybie LPM3 w porów-

naniu z LPM2 występuje nieaktywny generator pętli DCO, stąd wynikają różnice w poborze prądu.

W każdym układzie duża szybkość pracy pozostaje w sprzeczności z wymaganym małym poborem prądu. Jednak istnieje sposób na zapewnienie małego zużycia energii, nawet przy dużej częstotliwości pracy. Metodę tę wykorzystuje się zwłaszcza wtedy, gdy nie występuje ciągła konieczność obsługi zdarzeń lub gdy są one okresowe. W przerwach między zdarzeniami układ wprowadza się w tryb pracy z obniżonym poborem mocy, przez co średni pobór prądu jest niewielki (rys.6). Pobór prądu wyznacza się z zależności:

$$I_{sr} = I_3 + (T_1 \cdot I_1 + T_2 \cdot I_2) / T$$

po wstawieniu danych zawartych z tablicy 2. Dodatkowo, aby maksymalnie skrócić czas obsługi zdarzenia można przyspieszyć pracę procesora. Służy do tego wewnętrzna pętla FLL, której częstotliwość wyjściowa $MCLK = N \cdot ACLK$ określa szybkość pracy CPU. Jest ona tworzona przez powielenie częstotliwości zegarowej ACLK, która może być niewielka i przeważnie wynosi 32 768 Hz. W stanie czuwania ustala się $N=1$, zaś w stanie aktywnym w zakresie 1..128.

Jak widać z tego krótkiego opisu MSP430 może samodzielnie realizować wszystkie funkcje przewidziane dla przyrządu pomiarowego. Jest to bardzo interesująca konstrukcja, znajdująca coraz szersze zastosowanie. Tworzy się obecnie ciepłomierze, liczniki i inne przyrządy wymagające znikomego poboru prądu i jednocześnie zapewniające dużą dokładność pomiarów. Kilka takich układów będzie przedstawionych w kolejnych numerach "ReAV". W firmie Texas Instruments są opracowywane obecnie kolejne wersje tego procesora, które zawierają m.in. przetwornik c/a, port szeregowy – synchroniczny i asynchroniczny – oraz pamięć EEPROM. □



Produkcja Urządzeń Elektronicznych s.c. 01-866 Warszawa
ul. Podczaszyńskiego 31 m 7
tel./fax 34-00-24

Oferujemy do sprzedaży produkowane przez naszą firmę wysokiej jakości wyroby elektroniczne:

- Dekodery PAL
- Dekodery PAL-SECAM wymienne do odbiorników Jowisz 04, Helios, Neptun, Elektron, Elektronika – 432
- Transkodery SECAM-PAL • Generatory 1 MHz
- Fonie równoległe do odbiorników krajowych i zachodnich, czułe i selektywne także do odbiorników w sieciach kablowych
- Konwertery kwarcowe UKF OIRT/CCIR i odwrotne CCIR/OIRT do odbiorników samochodowych i stacjonarnych.

Zapraszamy do współpracy sklepy, hurtownie, zakłady usługowe. Sprzedaż także za zaliczeniem pocztowym.

KUPISZ RAZ – BĘDZIESZ NASZ!

RO/101/93

Zdaniem naszych Czytelników

Mamy bardzo liczne grono wiernych Czytelników, którzy pomogli nam w kształtowaniu profilu czasopisma. Po raz pierwszy czytelnicy tak licznie odpowiedzieli na naszą ankietę zamieszczoną w numerze 9/95. Otrzymaliśmy ponad 1300 odpowiedzi, a poprzednio ich liczba nie przekraczała 400-600.

Tak reprezentatywna ankieta posłuży nam przy dalszym rozwijaniu czasopisma i dostosowywaniu jego treści do zainteresowań i potrzeb czytelników.

Kto nas czyta?

Upraszczając nieco wyniki można powiedzieć, że czytają nas wszyscy, zarówno jeśli chodzi o wiek jak i wykształcenie, młodszy i starsi, profesjonalści oraz hobbyści.

Jedna czwarta czytelników nie ma więcej niż 20 lat, połowa 20-40, pozostali mają ponad 40 lat. Co drugi czytelnik jest elektronikiem, dwie trzecie ma średnie lub wyższe wykształcenie.

Najliczniej są reprezentowani mieszkańcy mniejszych miast; jest ich połowa. Jedna trzecia odpowiadających mieszka w dużych miastach, pozostali na wsi.

Mamy wiernych Czytelników, którzy lubią swoje pismo

Co czwarty czytelnik prenumeruje "ReAV", pozostali systematycznie kupują w kioskach.

Prawie 90% odpowiadających systematycznie czyta "ReAV".

Tylko co siódma osoba przegląda nasze czasopismo zanim je kupi, a co szósta uważa, że jakieś inne mogłoby je zastąpić.

Udaje się nam trafić do upodobań Czytelników

Prawie dwie trzecie odpowiadających deklaruje, że interesuje ich co najmniej trzy czwarte zagadnień poruszanych w "ReAV", a tylko jedna czwarta uważa że jest za dużo trudnych tematów.

W czym nasze czasopismo pomaga?

Tutaj mamy największy powód do satysfakcji. Aż 95% czytelników wykorzystuje "ReAV" do poszerzania swojej wiedzy. Ale czasopismo jest wykorzystywane również do innych celów. Połowa respondentów wykorzystuje nasze czasopismo przy naprawach sprzętu RTV, a prawie połowa przy projektowaniu urządzeń elektronicznych.

Informacje podawane na łamach "AV" pomagają przy zakupach sprzętu. Tak stwierdza co trzeci uczestnik ankiety.

Ocena popularności działów tematycznych

Odpowiedzi na pytania o użyteczność poszczególnych działów tematycznych to drugi powód do satysfakcji dla zespołu redakcyjnego. Zdaniem naszych czytelników, niemal

wszystkie działy powinny zwiększyć swoją objętość.

Jeżeli porówna się wyniki kolejnych ankiet to widać, że zainteresowania czytelników zasadniczo się nie zmieniają. Do ścisłej "czołówki" pod względem popularności tradycyjnie należą działy: Poradnik elektronika, Porady, Podzespoły, Elektronika w różnych zastosowaniach i Technika RTV.

Najmniej popularne działy to: Technika komputerowa, Telekomunikacja, Na rynku AV, Oceny użytkowników.

Wnioski nasuwają się same. Trzeba, z jednej strony starać się aby działy z "czołówki" nie traciły swojej popularności, z drugiej tak prezentować mniej popularną tematykę, aby zyskiwała więcej uznania u czytelników. Te zadania dla zespołu redakcyjnego dotyczą szczególnie techniki komputerowej i telekomunikacji, które to dziedziny w największym stopniu przekształcają obecnie nasze życie.

Wnioski

Mamy bardzo liczne, jak na obecny stan czytelnictwa, grono wiernych czytelników, którzy na ogół są z naszego czasopisma zadowoleni. To nas cieszy i daje nam wiele satysfakcji. Ale na pewno nie spoczniemy na laurach. Będziemy bardzo się starać, aby nie tylko nie zawieść zaufania obecnych czytelników, ale zainteresować elektroniką i naszym czasopismem wielu nowych, których ta pasjonująca dziedzina jeszcze nie zafascynowała, albo których nie umieliśmy jeszcze elektroniką zainteresować.

Redakcja



NAGRODY WYLOSOWALI

– Nowodwór, Krzysztof Bąk – Stara Miłosna, Mirosław Chwojko – Trzebinia, Paweł Kaczor – Niechobrz, Mirosław Polański – Oświęcim, Jakub Budzyński – Gniezno, Jerzy Fidali – Bielsko-Biała, Artur Szumski – Jelenia Góra.

KSIĄŻKI

Grzegorz Patrzykowski – Rosnowo, Zdzisław Lebek – Ostrowiec, Roman Gopon – Chrzanów, Janusz Ozdoba – Sandomierz, Tomasz Arent – Włocławek, Grzegorz Dziębski – Łomża, Stanisław Bośka – Stargard, Jan Król – Tarnów, Ryszard Król – Radom, Maciej Rygielski – Kraków, Robert Miłowski – Dobra, Jarosław Seroka – Elbląg, Jan Losia – Kędzierzyn, Andrzej Lumbe – Tarnów, Krzysztof Dorożko – Swarzędz, Andrzej Kontry – Krapkowie, Krzysztof Lenio – Wrocław, Jan Bielawny – Szczecin, Jan Skoczylas – Wrocław, Kornel Chmielewski – Ostrów Wielkopolski.

TELEWIZOR

Grzegorz Żurawik – Jaworzno.

RADIOMAGNETOFONY

Tadeusz Maślanka – Radwanice, Wiesław Trybuszewski – Bydgoszcz, Ryszard Some-

rik – Kamesznica, Adam Jasiński – Szczecin, Piotr Musiolik – Wodzisław Śl.

MAGNETOFONY PRZENOŚNE

Marek Rzdokiewicz – Mława, Artur Łował – Zielona Góra, Aneta Niebrzydowska

Układy SC, czyli z przełączanymi pojemnościami, to zupełnie nowy rodzaj układów scalonych analogowych. Omówimy je, wraz z zastosowaniem, w kilku kolejnych artykułach

3. Układy z przełączanymi pojemnościami (1)

Mieczysław Kręciejewski

Układy z przełączanymi pojemnościami są kolejnym przykładem przedstawiającym funkcję jaką pełni technologia w elektronice. W połowie lat 70. nie było jeszcze popularnych (tzn. tanich i łatwo dostępnych) analogowych układów scalonych wykonanych technologią MOS. Rozwój tej technologii umożliwił, w połączeniu z teorią próbkowania, zmianę tej sytuacji. W krótkim czasie (kilka lat) powstała nowa klasa układów analogowych – układy z przełączanymi pojemnościami. Do ich oznaczenia często stosuje się skrót SC pochodzący od angielskiej nazwy "Switched Capacitor" – przełączany kondensator. Postęp był tak szybki, że już w połowie lat 80. te układy osiągnęły wysoki stopień dojrzałości. Oczywiście tak szybki rozwój układów SC był uwarunkowany zaletami, wynikającymi z następujących faktów:

● Układy SC są układami scalonymi.

Tak więc, po początkowo dużym nakładzie finansowym na opracowanie konkretnego modelu, może on być produkowany wielkoseryjnie

z bardzo małym kosztem jednostkowym. Innymi zaletami układów scalonych są, jak wiadomo, małe rozmiary, mała masa, duża niezawodność, mały pobór mocy, wygoda stosowania.

● Układy SC są układami pracującymi z sygnałami próbkowanymi.

Częstotliwość próbkowania może być określona bardzo stabilnym generatorem kwarcowym. Ta cecha umożliwia uzyskanie stałych czasowych w układzie zależnych od stosunku pojemności (a nie od ich wartości bezwzględnych). To z kolei umożliwia budowę układów filtrujących o dużej selektywności i stabilności. Inną zaletą układów z próbkowaniem jest łatwość realizacji systemów wielokanałowych z multipleksowaniem, gdzie jeden układ (np. wzmacniacz lub filtr) jest wykorzystywany przez kilka torów sygnałowych pracujących z podziałem czasu. Poza tym stałe czasowe układu SC są zależne od częstotliwości próbkowania, co powoduje, że te układy można w naturalny

sposób przestrajac zmieniając częstotliwość próbkowania.

● Układy SC są układami analogowymi.

Sygnały próbkowane są nadal sygnałami analogowymi (nie mają skwantowanej amplitudy), dlatego pewne funkcje (np. mnożenie, dodawanie, opóźnienie) jest tu łatwiej zrealizować niż w technice cyfrowej. Dzięki temu można osiągnąć dużo większą gęstość upakowania niż w układach cyfrowych, co oczywiście wpływa na cenę układu scalonego (mniejsza powierzchnia krzemu) oraz zmniejsza pobór mocy. Również szybkość działania układów analogowych jest zwykle większa niż równoważnych układów cyfrowych. Trzeba jednak przyznać, że oprócz niewątpliwych zalet układy SC mają, tak jak wszystkie układy analogowe, również wady. Należą do nich: niezbyt wielka dokładność (rzędu 0,1%, co odpowiada 10 bitom w realizacji cyfrowej), dynamika ograniczona szumami (do ok. 90 dB), ograniczona możliwość przeprogramowywania (zmiany funkcji).

● Układy SC są realizowane w technologii MOS.

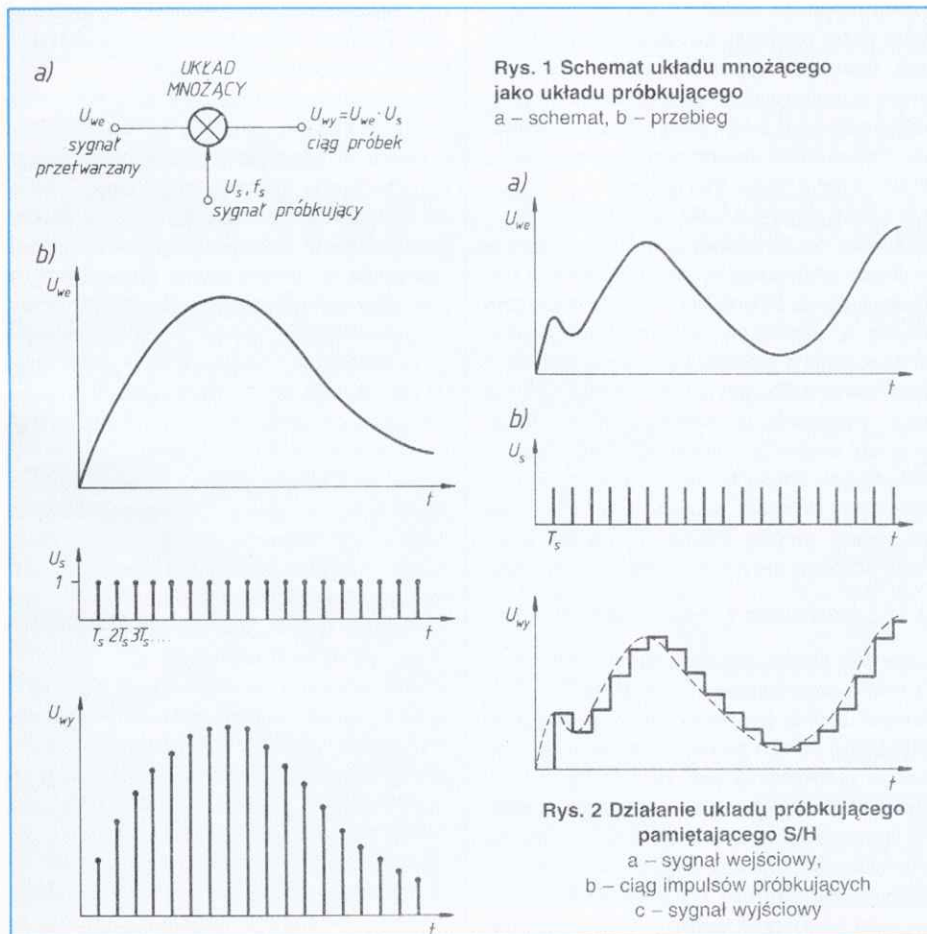
Tak więc mają wszystkie wynikające stąd zalety: dużą gęstość upakowania, mały pobór mocy, niski koszt, ale przede wszystkim jest możliwe naturalne łączenie w jednej strukturze scalonej funkcji analogowych i cyfrowych. Ta ostatnia zaleta umożliwia konstrukcję dużych systemów elektronicznych w postaci jednego układu scalonego. Należy przy tym dodać, że technologia MOS jest jedyną w jakiej układy SC można praktycznie zrealizować.

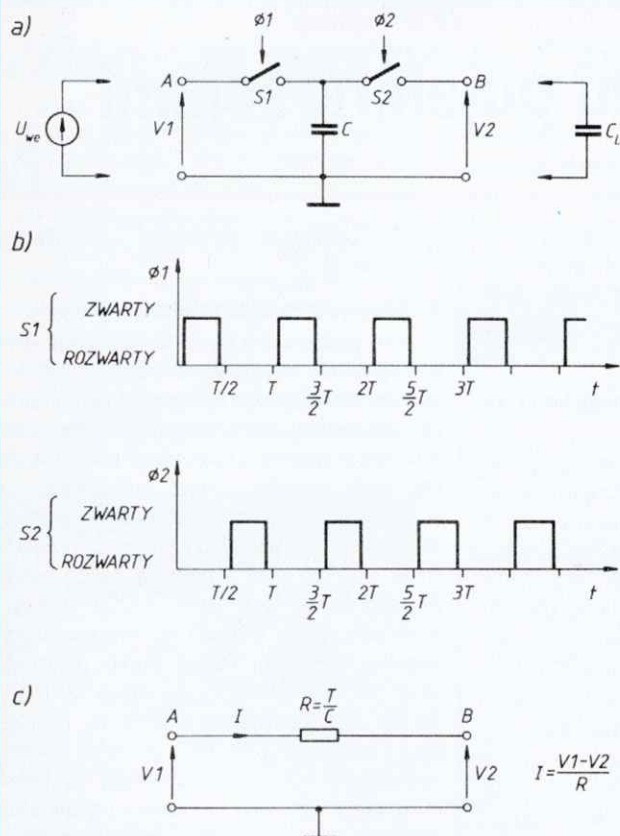
Po tej krótkiej prezentacji łatwo zrozumiał jest zakres zastosowań układów SC. Zastosowaniem najbardziej oczywistym i jednocześnie takim, które użytkownik natychmiast identyfikuje jako układ SC, są filtry elektryczne (w tym adaptacyjne). Oprócz tego układy SC stosuje się w:

- układach wzmacniających,
- generatorach,
- komparatorach,
- przetwornikach ADC i DAC,
- modulatorach, prostownikach, detektorach i układach mnożących,
- w scalonych systemach przetwarzania sygnałów.

Koncepcja układów z próbkowaniem sygnałów

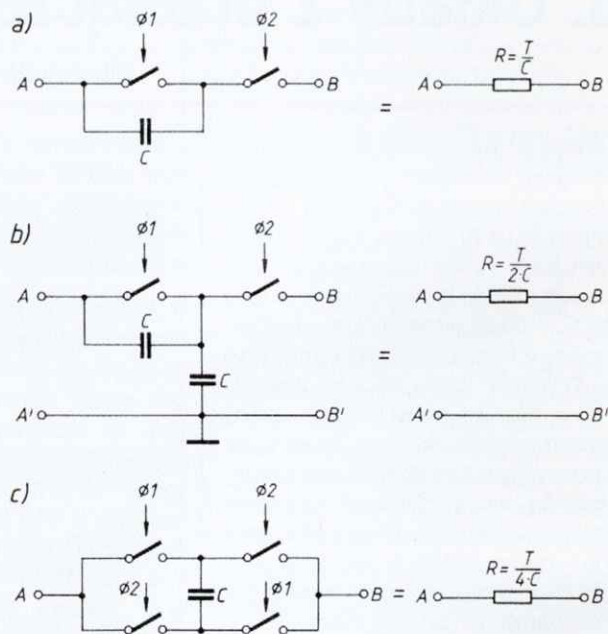
Wszystkie sygnały, z którymi mamy do czynienia w praktyce, można podzielić w zależności





Rys. 3. Przelączany kondensator jako rezystor

a – schemat połączeń, b – zegar dwufazowy sterujący przełączniki S1 i S2
c – schemat zastępczy



Rys. 4. Przykłady realizacji rezystancji w układach SC

a – układ szeregowy, b – układ szeregowo-równoległy,
c – układ z czterema przełącznikami

od sposobu w jaki zmieniają się w czasie i ze względu na dopuszczalne wartości chwilowe. I tak, pojęcie *sygnał z ciągłym czasem* oznacza sygnał opisany funkcją określoną dla każdej chwili mimo, że sama funkcja może nie być ciągła. Jeżeli jednak jest ciągła, wówczas mówimy o *sygnale ciągłym w czasie i amplitudzie*. Tak naprawdę, to wszystkie sygnały przetwarzane w układach elektronicznych są właśnie ciągłe w czasie i amplitudzie (nic nie zmienia się skokowo). Jednak w praktyce, jeżeli zmiana wartości sygnału powstaje w czasie dostatecznie krótkim (pomijalnym w danym zastosowaniu), mówimy o sygnałach impulsowych i w przybliżeniu opisujemy je funkcjami nieciągłymi. Sygnały ciągłe w czasie i w amplitudzie oraz impulsowe mają wspólną nazwę *sygnałów analogowych*.

Przeciwieństwem sygnałów analogowych są *sygnały cyfrowe*, tj. takie, które mogą przyjmować tylko skończoną liczbę wartości. Trzeba jednak pamiętać, że i w tym przypadku idealizujemy rzeczywistość – "prawdziwych" sygnałów cyfrowych nie ma (choćby ze względu na przełączanie z jednego poziomu na drugi, które odbywa się przez wszystkie wartości pośrednie).

W szczególnym przypadku sygnał może być znany tylko w pewnych punktach osi czasu. Mówimy wówczas o *sygnale z dyskretnym czasem* lub o *sygnale próbkowanym*. Sygnał próbkowany jest albo sygnałem analogowym

(jeżeli przyjmuje dowolne wartości) lub cyfrowym (jeżeli przyjmuje skończoną liczbę wartości). Cyfrowymi sygnałami próbkowanymi zajmują się intensywnie obecnie rozwijana dziedzina elektroniki, informatyki i matematyki zwana Cyfrowym Przetwarzaniem Sygnałów (ang. DSP – Digital Signal Processing).

Od nazwy sygnałów mają nazwę układy przeznaczone do ich wytwarzania i przetwarzania – układy analogowe (w tym impulsowe) i cyfrowe. Fakt, że stosuje się również układy pracujące z sygnałami próbkowanymi, wynika z twierdzenia o próbkowaniu zwanego również twierdzeniem Shannona-Kotelnikowa. Według tego twierdzenia, do odtworzenia dowolnego sygnału wystarczy znajomość jego wartości w kolejnych chwilach czasu dostatecznie bliskich sobie. Wartość sygnału w pewnej chwili nazywamy *próbka*. Odstęp T_s między kolejnymi próbkami ma nazwę *okresu próbkowania*, a jego odwrotność $f_s = \frac{1}{T_s}$ *częstotliwości próbkowania*. Posługując się tą terminologią, twierdzenie o próbkowaniu można wysłowić następująco: sygnał jest jednoznacznie określony przez ciąg swoich próbek, jeżeli tylko częstotliwość próbkowania jest dostatecznie duża. Twierdzenie o próbkowaniu precyzuje również, co znaczy pojęcie "dostatecznie duża". Otóż do poprawnego odtworzenia sygnału przez ciąg próbek, częstotliwość próbkowania musi być większa co najmniej dwukrotnie od maksymal-

nej częstotliwości składowej (widma) tego sygnału. Tę graniczną wartość częstotliwości nazywa się *częstotliwością Nyquista*.

W przypadku, gdy częstotliwość próbkowania jest zbyt mała, tj. mniejsza od częstotliwości Nyquista, otrzymany ciąg próbek nie wystarcza do odtworzenia sygnału pierwotnego – zachodzi zjawisko zwane aliasingiem. Na czym polega aliasing wie każdy, kto oglądał film przedstawiający, np. jadący pociąg. Kamera filmowa jest układem próbkującym filmowaną scenę z częstotliwością, np. 24 klatki na sekundę – częstotliwość próbkowania wynosi więc 24 Hz. Okazuje się, że dla obracających się kół powozu ta częstotliwość może być mniejsza od częstotliwości Nyquista. W efekcie, na ekranie widać, że koła obracają się do tyłu mimo, że pociąg jedzie do przodu. Tak więc niewłaściwe próbkowanie prowadzi do fałszywego odtworzenia rzeczywistości. Jest to również prawda w przypadku próbkowania sygnałów elektrycznych – zbyt rzadkie próbkowanie daje fałszywy obraz sygnału próbkowanego.

W celu uniknięcia aliasingu stosuje się w torze sygnału, przed układem próbkującym, filtr dolnoprzepustowy zwany w tym przypadku filtrem *antyaliasingowym*. Jego celem jest takie ograniczenie widma sygnału, żeby dla danej częstotliwości próbkowania były spełnione założenia twierdzenia Shannona-Kotelnikowa. W praktyce, układem próbkującym może być układ mnożący. Do jednego wejścia doprowadza się

sygnał mierzony, a do drugiego ciąg impulsów próbkujących, tj. ciąg krótkich impulsów "szpil-kowych" o amplitudzie 1 i częstotliwości f_s . W rezultacie, na wyjściu otrzymuje się ciąg próbek sygnału wejściowego (teoretycznie szerokość – czas trwania – próbki jest równa zeru, lecz w praktyce jest taka, jak szerokość impulsu próbkującego). Opisany tu proces próbkowania jest zilustrowany na rys. 1.

W związku z tym rysunkiem, analogicznym do często spotykanych w różnej literaturze, należy dodać pewien komentarz. Chodzi o to, aby nie wyrobić u Czytelnika fałszywego wyobrażenia o kształcie przebiegu wyjściowego układu próbkującego. Ten przebieg nie musi być bowiem ciągiem "kropek", nieokreślonym (lub np. równym zeru) poza chwilkami próbkowania. Istotne jest to, że do dalszego przetwarzania wykorzystuje się wartość próbki wziętej w odpowiednim czasie. Między próbkami sygnał może mieć również wartość próbki lub zmieniać się jak sygnał wejściowy. Tak dzieje się w praktycznie stosowanych układach próbkująco-pamiętających (ang. S/H – Sample and Hold) lub śledząco-pamiętających (ang. T/H – Track and Hold). Dla przykładu przedstawiono na rys. 2 przebiegi występujące w układach S/H.

Koncepcja układów z przełączanymi pojemnościami

Idea zastosowania przełączanych pojemności pojawiła się po raz pierwszy w klasycznej pracy

Jamesa C. Maxwella pt. A Treatise on Electricity and Magnetism (Traktat o elektryczności i magnetyźmie), opublikowanej w 1873 r. W tej pracy Maxwell rozważał zastosowanie cyklicznie przełączanego kondensatora do symulacji rezystancji. Jedną z możliwych realizacji tej koncepcji (tzw. układ równoległy) jest przedstawiona na rys. 3.

Układ składa się z dwóch sterowanych napięciem przełączników S1 i S2 oraz kondensatora C. Przełączniki S1 i S2 są sterowane dwufazowym zegarem o okresie T w taki sposób, że jeden z nich jest zamknięty, a drugi otwarty. Działanie układu rozpatrzmy zakładając, że potencjały węzłów A i B wynoszą odpowiednio V_1 i V_2 . Przyjmijmy, że właśnie nastąpiło zamknięcie przełącznika S1 i otwarcie S2. Ponieważ kondensator C był dołączony do węzła B, więc jest naładowany do napięcia V_2 . Przyłączenie kondensatora C do węzła A powoduje jego przeładowanie do napięcia V_1 . To przeładowanie wymaga zmiany ładunku kondensatora o wartość ΔQ_1 równą:

$$\Delta Q_1 = C \cdot \Delta V = C \cdot (V_1 - V_2)$$

W następnym taktie zegara przełącznik S1 otwiera się, a przełącznik S2 zamyka i kondensator C jest przyłączony do węzła B. Teraz następuje jego przeładowanie od napięcia V_1 do napięcia V_2 . Ładunek kondensatora C zmienia się o ΔQ_2 równe:

$$\Delta Q_2 = C \cdot \Delta V = C \cdot (V_2 - V_1) = -\Delta Q_1$$

Załóżmy teraz, że $V_1 > V_2$. Zatem w każdym cyklu T następuje przepływ ładunku o wartości ΔQ_1 z węzła A do węzła B. Ten przepływ ładunku jest równoważny przepływowi średniego prądu I w czasie T. Można więc powiedzieć, że z węzła A do węzła B płynie prąd o wartości:

$$I = \frac{\Delta Q_1}{T} = \frac{C}{T} \cdot (V_1 - V_2)$$

Jeżeli teraz przyrównamy ten wynik do wzoru opisującego prawo Ohma

$$I = \frac{\Delta V}{R} \quad \text{otrzymamy:}$$

$$I = \frac{C}{T} \cdot (V_1 - V_2) = \frac{(V_1 - V_2)}{R}$$

czyli

$$R = \frac{T}{C}$$

Możemy więc zastąpić układ z rys. 3a pojedynczym rezystorem przedstawionym na rys. 3c

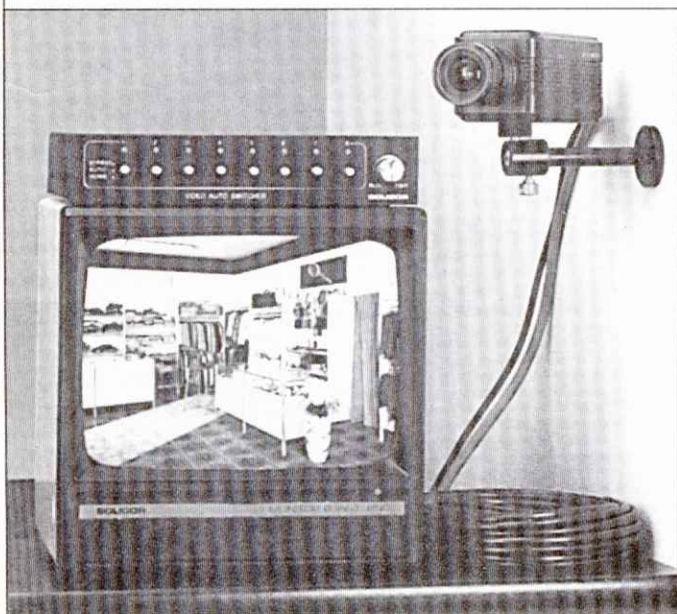
o efektywnej rezystancji $R = \frac{T}{C}$. Dodatkowo

trzeba powiedzieć, że aby to stwierdzenie było prawdziwe, szybkość przełączania kondensatora C musi być odpowiednio duża w stosunku do szybkości przełączanego sygnału ($V_1 - V_2$). W przypadku, gdy $V_1 < V_2$ należy zmienić kierunek prądu – ładunek jest przesyłany w przeciwną stronę.

Na rys. 4 przedstawiono trzy inne sposoby uzyskania rezystora za pomocą przełączania pojemności. □

ELMO SOLIGOR

TELEWIZJA PRZEMYSŁOWA I OBSERWACYJNA



**Najwyższa jakość!
Rozsądne ceny!**

Nasza oferta to:

- KAMERY
- MONITORY
- OBIEKTYWY
- VIDEODOMOFONY
- ROZDZIELACZE OBRAZU
- GENERATORY DATY I CZASU
- MAGNETOWIDY LAPS TIME
- SYGNALIZATORY RUCHU



Poszukujemy dystrybutorów

60-813 POZNAŃ ul. Zwierzyniecka 10

Tel. (061) 483-193

Tel./Fax 483-177

Złączone tranzystory polowe JFET są stosowane w ograniczonym zakresie, natomiast olbrzymią karierę zrobiły struktury MOS będące podstawowymi elementami współczesnych unipolarnych układów scalonych

Elektronika półprzewodnikowa

Tranzystory unipolarne (2)

Marek Ratuszek, Stefan Stróżecki

Tranzystory MOS

Inaczej są konstruowane tranzystory z izolowaną bramką: MOSFET lub MISFET.

Nazwa tych tranzystorów pochodzi od ich struktury. Mają one metalową bramkę, M – metal, pod bramką jest warstwa izolacyjna, przeważnie tlenek, O – oxide, a następnie półprzewodnik S – semiconductor.

Rzeczywistość umożliwiła modyfikację tej struktury, wprowadzono inne rodzaje izolacji bramki. Dlatego litera O została zastąpiona przez I – insulator (stąd MIS). Jest to nazwa ogólniejsza obejmująca również tranzystory MOSFET.

Czym różni się działanie tranzystorów MISFET od JFET?

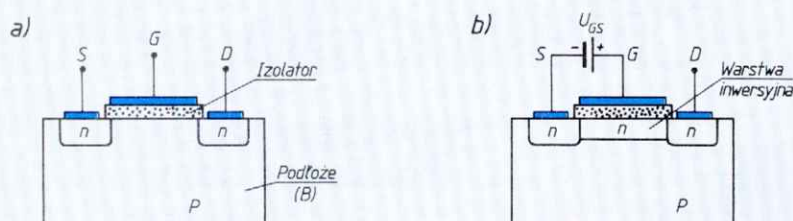
Przyjrzyjmy się strukturze przedstawionej na rys. 6a. Jest ona jakby odwrotna w porównaniu ze strukturą JFET. W półprzewodniku typu p są wykonane dwa obszary typu n , które tworzą źródło i dren tranzystora. W takim tranzystorze, gdy nie ma napięcia na

bramce, nie popłynie żaden prąd, przy dowolnej polaryzacji napięcia, włączonego między źródło i dren. Zawsze jedno złącze, źródło-podłoże lub dren-podłoże, będzie spolaryzowane w kierunku zaporowym. Przepływ prądu można będzie uzyskać dopiero po wytworzeniu pod bramką warstwy typu n .

Warstwę taką, zwaną warstwą inwersyjną, można uzyskać przez odpowiednią polaryzację bramki. W tym przypadku do bramki należy dołączyć napięcie dodatnie (rzędu kilku woltów). Pod bramką pojawi się wtedy warstwa inwersyjna, tworząc kanał łączący źródło z drenem, umożliwiając przepływ prądu przez strukturę (rys. 6b). Grubość warstwy inwersyjnej jest proporcjonalna do napięcia bramki. Im napięcie wyższe, tym kanał grubszy, a jego rezystancja mniejsza; powoduje to wzrost prądu drenu. Powstał więc element, w którym można sterować prądem zmieniając napięcie na bramce. Jest

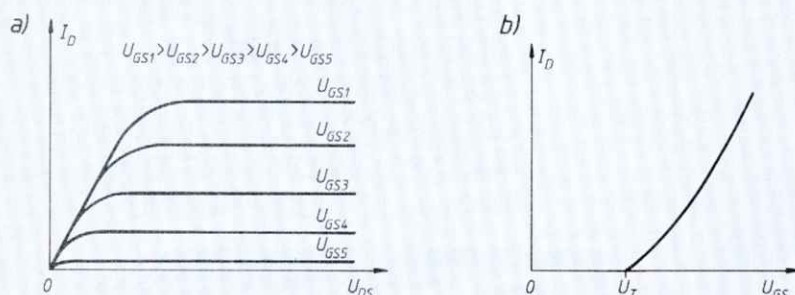
to sterowanie czysto napięciowe, ponieważ prąd bramki nie płynie (bramka jest izolowana od struktury).

Najniższe napięcie, przy którym pojawi się kanał, nazywa się napięciem progowym U_T . Jeżeli po utworzeniu kanału przyłączy się napięcie między źródło (–) i dren (+), podobnie jak w tranzystorze JFET, wzdłuż kanału powstanie pewien rozkład napięcia. Im bliżej drenu, tym mniejsza jest różnica napięć między bramką i kanałem, czyli słabsza warstwa inwersyjna. Zaniknie ona przy drenie w przypadku, gdy różnica tych napięć będzie mniejsza niż napięcie progowe U_T . Odpowiada to "zaciśnięciu się" kanału i ustaleniu



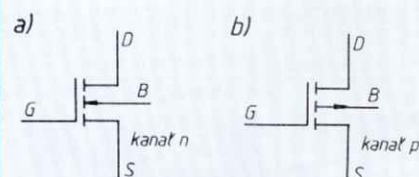
Rys. 6. Struktura tranzystora MISFET

a – bez polaryzacji bramki, b – warstwa inwersyjna, która powstała po dołączeniu napięcia do bramki



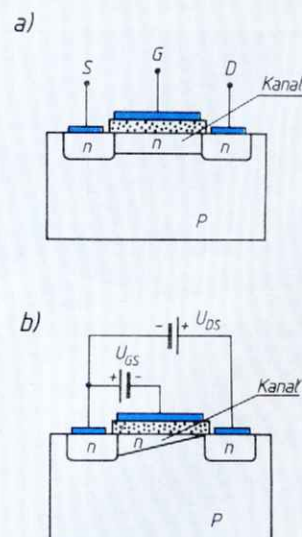
Rys. 7. Charakterystyki tranzystorów MISFET

a – rodzina charakterystyk wyjściowych, b – charakterystyka przejściowa



Rys. 8. Symbole graficzne tranzystorów MISFET

a – z kanałem typu n , b – z kanałem typu p



Rys. 9. Struktura tranzystora MISFET z kanałem wbudowanym

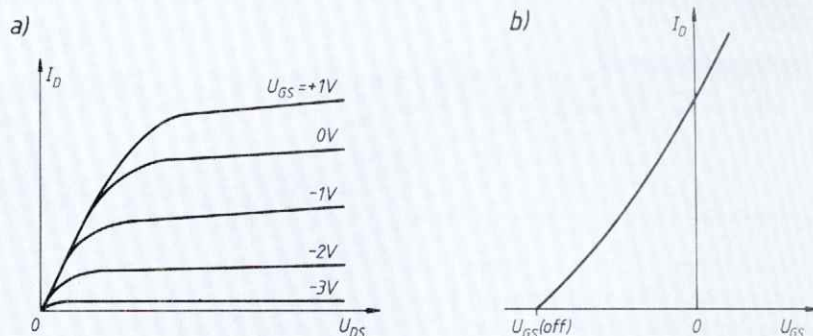
a – tranzystor bez polaryzacji, b – tranzystor z napięciami dołączonymi do bramki i drenu

prądu drenu. Zwiększanie napięcia dren-źródło spowoduje tylko skrócenie kanału bez zmiany prądu drenu. Objawia się to na charakterystykach wyjściowych ich prawie poziomym przebiegiem (rys. 7a) i nazywa się analogicznie jak w tranzystorach JFET zakresem nasycenia. Charakterystykę przejściową takiego tranzystora przedstawiono na rys. 7b.

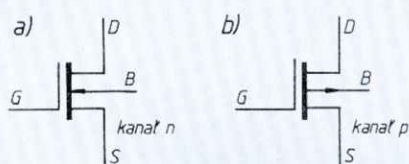
Omówiono działanie jednego z typów tranzystorów MISFET, który nazywa się tranzystorem z kanałem wbudowanym typu n normalnie wyłączonym lub z kanałem wzbogacanym. Przez wzbogacanie rozumie się, że grubość kanału rośnie w miarę zwiększania wartości napięcia bramki, a tym samym rośnie prąd drenu. Symbole graficzne tego typu tranzystorów, są przedstawione na rys. 8.

Istnieje jeszcze inna konstrukcja tranzystora MISFET z kanałem wbudowanym typu n. Przedstawiono ją na rysunku 9a. Podstawowa różnica polega na tym, że nawet wtedy, gdy bramka nie jest spolaryzowana kanał łączący źródło i dren już istnieje. Oznacza to, że po przyłączeniu napięcia źródło-dren popłynie prąd. W zależności od kierunku napięcia przyłączonego do bramki można powodować zmniejszenie lub zwiększenie grubości kanału. I tak, jeżeli do bramki tranzystora przyłączyć napięcie ujemne, to zmniejszy się grubość kanału (rys. 9b), zwiększy się jego rezystancja i zmniejszy prąd drenu. Przy pewnej wartości tego napięcia kanał zaniknie i tranzystor przestanie przewodzić. Napięcie takie nazywa się napięciem odcięcia $U_{GS(off)}$.

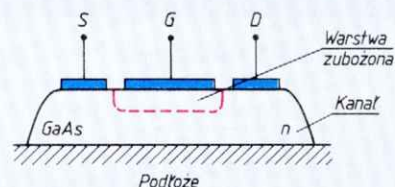
W tym zakresie pracy jest pełna analogia do tranzystora JFET. Przyłączenie napięcia między źródło i dren powoduje wcześniejsze zamknięcie się kanału i nasycenie (stałość) prądu drenu (rys. 10a).



Rys. 10. Charakterystyki tranzystorów z kanałem wbudowanym normalnie załączonych
a – rodzina charakterystyk wyjściowych, b – charakterystyka przejściowa



Rys. 11. Symbole graficzne tranzystorów normalnie załączonych
a – z kanałem typu n, b – z kanałem typu p



Rys. 12. Struktura tranzystora MESFET

W odróżnieniu jednak od tranzystora JFET do bramki można dołączyć również dodatnie napięcie. Spowoduje to, że grubość kanału wzrośnie i prąd drenu także wzrośnie. Będzie to tzw. praca ze wzbogacaniem (rys. 10a). Charakterystyki wyjściowe i przejściowe

we tranzystora są przedstawione na rys. 10. Omówiony tranzystor nazywa się normalnie załączonym lub z kanałem zubożonym. Symbole graficzne są przedstawione na rys. 11.

Pozostał jeszcze do omówienia tranzystor MESFET. Jego struktura jest przedstawiona na rys. 12. W tym przypadku bramkę stanowi odpowiednio dobrany metal stykający się bezpośrednio z półprzewodnikiem, którym jest arsenek galu GaAs. Styk taki zachowuje się jak złącze p-n i po stronie półprzewodnika pojawia się warstwa zubożona. Jej grubość można zmieniać przez zmianę napięcia zaporowego, przyłączonego do bramki, modulując w ten sposób przekrój kanału, analogicznie jak to było w omówionym na początku tranzystorze JFET. Podobne są także charakterystyki tego tranzystora. MESFETy są najmłodszym rozwiązaniem, ponieważ pojawiły się dopiero pod koniec lat 60., gdy opanowano technologię nowego półprzewodnika – arsenku galu. Zaletą tych tranzystorów jest bardzo wielka częstotliwość pracy dochodząca nawet do kilkudziesięciu GHz.

GAMMA
01-772 Warszawa
ul. Sady Zoliborskiej 13A
tel.: (+2) 6638376
tel./fax: (+2) 6639887

**Autoryzowany dystrybutor
oferuje układy scalone firm
MICROCHIP, ALTERA
ZILOG, INTEL, UMC**

- krótkie terminy realizacji
- katalogi oraz opisy
- sprzedaż wysyłkowa

**ORYGINALNE CZĘŚCI
do odbiorników TV SAT:**

PACE
GRUNDING
MINERVA
AMSTRAD
PROCESORY VideoCrypt I i II
Dekodery: VideoCrypt I & II

NAJTANIEJ W KRAJU
GWARANTUJEMY

EUROlink Sprzedaż wysyłkowa
Tel.: (32) 127 3644, 127 5457

MEMCO
MEMORY COMPUTER SYSTEMS
MEMCO S.A.
02-672 W-wa, Domaniewska 41
tel.: 43-76-36; 43-78-58;
fax: 43-36-42

PÓŁPRZEWODNIKI:
- DIODY
- TRANZYSTORY
- UKŁADY SCALONE
- OPTOELEKTRONIKA
oraz inne elementy elektroniczne.
Sprzęt RTV i komputerowy.
Zestawy dla radioamatorów.
**DETAL, HURT,
SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA.**

**SCHEMATY
I INSTRUKCJE SERWISOWE
do
TV VIDEO HIFI itp.**

PEŁNY KATALOG SCH.
PO NADEŚLANIU ZNACZKÓW
za 7 zł

KLAR PSP

74-320 BARLINEK
ul. CHOPINA 11a,
tel./fax (095) 461-974,
462-696

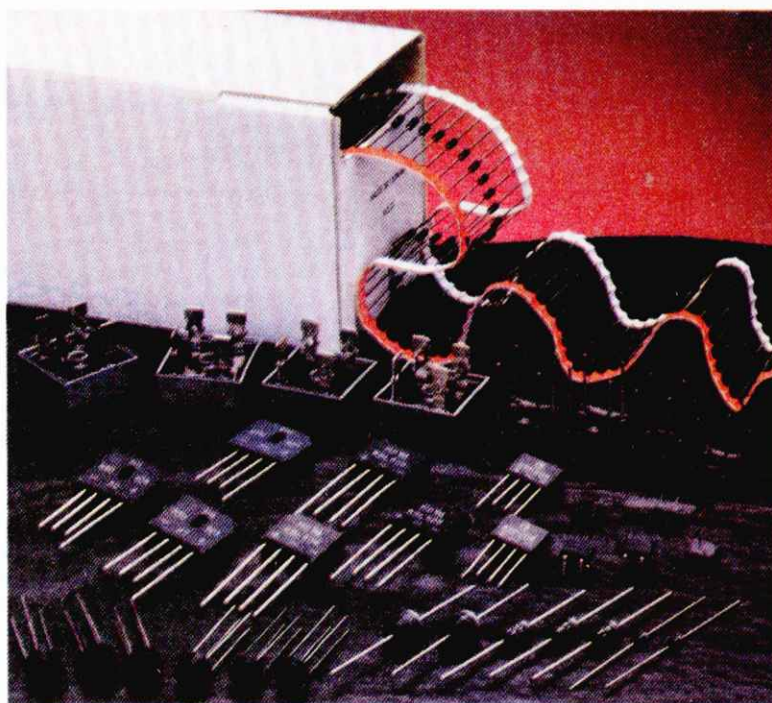
RO/153/94



PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO HANDLOWO USŁUGOWE
"ELEKTRONIK" - "DZIAŁ HURTU"

20-109 LUBLIN ul. Królewska 13 tel/fax (0 81) 207-31

OFERUJE



MOSTKI PROSTOWNICZE (odudowy platykowe) 1,5A---2800 zł. 3A---4400zł 4A --- 8800zł. 10A ---12900zł. , (w obudowach metalowych)
15A ---26 000 zł 25A --- 30 000zł 35A --- 34 000zł. . **DIODY** 1A ---280zł. . Ceny przybliżone, netto, dla ilości hurtowych



**DOM SPRZEDAŻY
WYSYŁKOWEJ
ELEKTRONIKI**

**PRZEDSIĘBIORSTWA PRODUKCYJNO
HANDLOWO USŁUGOWEGO**

"ELEKTRONIK"

20-109 Lublin ul. Królewska 13 tel/fax (0 81) 207 31

Z przyjemnością informujemy o rozpoczęciu nowej formy działalności w naszej firmie , jaką jest sprzedaż wysyłkowa elementów elektronicznych .

Wszystkim zainteresowanym tą formą współpracy przesyłamy nasz bezpłatny katalog .

W katalogu znajduje się atrakcyjna oferta dla: Amatora Elektronika ,Elektronika Profesjonalisty , Producenta

Oferujemy bogatą gamę tranzystorów , diod, optoelementów ,układów pamięci ,procesorów ,
cyfrowych i liniowych układów scalonych , najlepszych światowych producentów.

Zamówienia jednej sztuki traktujemy równie poważnie jak tysięcy sztuk elementów.

Zapraszamy do naszych sklepów w Lublinie : **"System"** ul. Królewska 13/4 oraz

" Elektronik" ul. Królewska 13/27 . (prowadzimy sprzedaż ratalną przyrządów pomiarowych, CB-radio)

pracownicy , zarząd P.P.H.U. ELEKTRONIK

Układ do pomiaru małych rezystancji

Cezary Rudnicki

Pomiary rezystancji mogą być niekiedy trudne i skomplikowane. Dotyczy to szczególnie pomiarów bardzo małych rezystancji. Na ogół metoda pomiaru małych rezystancji polega na pomiarze spadku napięcia na rezystorze, przez który płynie określony prąd, i następnie obliczeniu wartości jego rezystancji. Ponieważ spadek napięcia zależy od prądu płynącego przez rezystor, prąd powinien być dostatecznie duży aby wartość spadku napięcia była możliwa do zmierzenia za pomocą standardowych przyrządów. Na przykład w celu uzyskania spadku napięcia równego 10 mV na rezystorze 0,1 Ω należy wymusić przepływ prądu o wartości 100 mA. W wielu jednak przypadkach elementy mierzone nie dopuszczają przepływu wielkich prądów, na przykład ciepło wydzielane w mierzonym elemencie powoduje znaczne jego podgrzewanie, czego skutkiem mogą być duże błędy pomiaru.

Problem może być z powodzeniem rozwiązany przez wzmocnienie małego spadku napięcia na mierzonym elemencie, przez który płynie mały prąd. Jeżeli wzmacniacz ma wzmocnienie 60 dB, to napięcie wyjściowe wyniesie 0,1 V przy prądzie 1 mA płynącym przez mierzony rezystor o rezystancji 0,1 Ω. W typowym wzmac-

niaczu operacyjnym występuje pewne stałe napięcie niezrównoważenia o wartości rzędu pojedynczych mV. Może ono powodować błędy przy wzmacnianiu małych sygnałów zmiennych. W celu uniknięcia tych błędów stosuje się kompensację napięcia niezrównoważenia, bowiem największy wpływ na błąd ma napięcie niezrównoważenia stopnia wejściowego.

Schemat układu pomiarowego do pomiarów małych rezystancji jest przedstawiony na rys.1. Do konstrukcji układu wykorzystano popularny poczwórny wzmacniacz operacyjny z tranzystorami FET w obwodzie wejściowym TL084, którego poszczególne elementy oznaczono U1A, U1B itd.; jako element U1E zaznaczono symbolicznie wspólny obwód zasilania zespołu wzmacniaczy operacyjnych, znajdujący się wewnątrz układu scalonego.

Układ pomiarowy składa się: z generatora (U1A), wzmacniacza sygnałów zmiennych (U1B), prostownika aktywnego (U1C + dioda D1) i wyjściowego wzmacniacza składowych stałych (U1D).

Wzmacniacz operacyjny U1A (1/4 TL084) z elementami C1, R1, R2, R3 i R4 tworzą generator fali prostokątnej o częstotliwości około 300 Hz. Dioda Z1 ogranicza i stabilizuje międzyszczytowe napięcie fali prostokątnej na poziomie około 6,6 V. Ponieważ rezystancje Rx i R17 są znacznie mniejsze niż rezystancja R6, prąd płynący przez rezystor Rx wynosi:

$$I_x = \frac{U_{Z1}}{R_6} = \frac{6,6 \text{ V}}{3,3 \text{ k}\Omega} = 2 \text{ mA}$$

Napięcie na wejściu wzmacniacza wynosi:

$$U_i = I_x \cdot (R_x + R_{17})$$

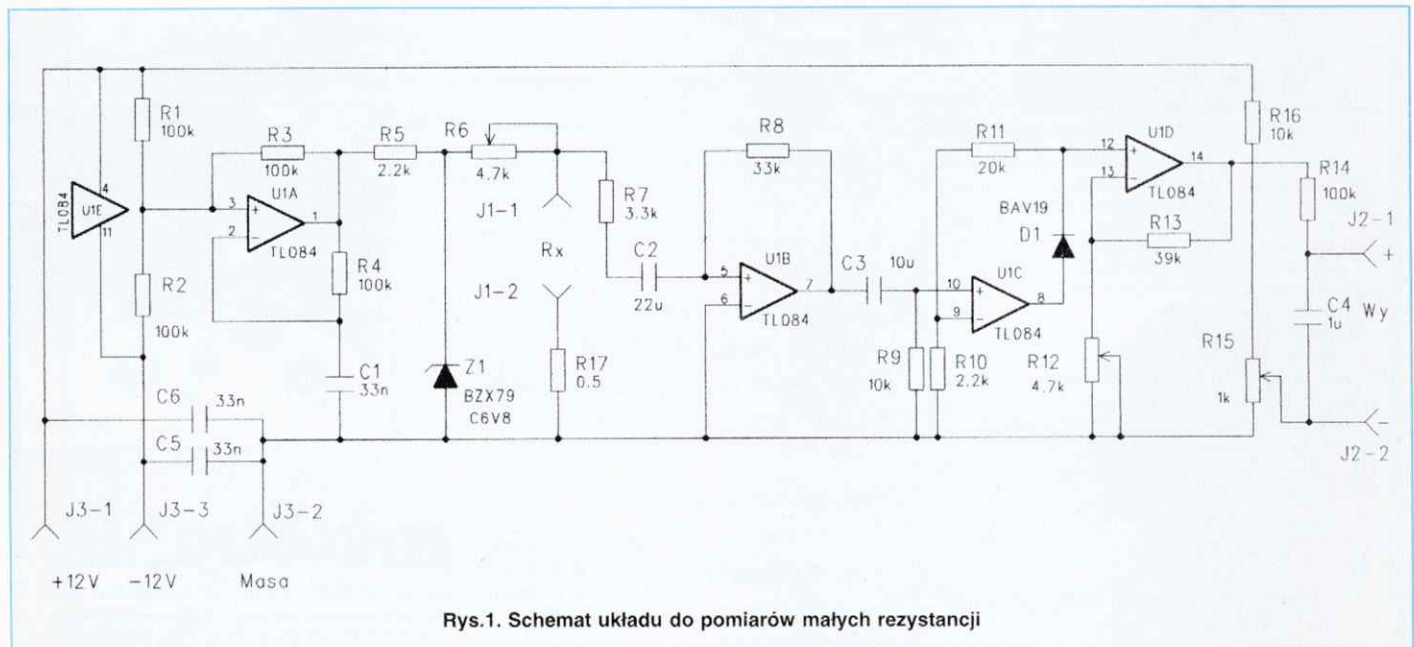
Wzmacniacz U1B wzmacnia sygnał pomiarowy w stosunku R8/R7 czyli 10-krotnie. Wzmocnienie drugiego stopnia (prostownika aktywnego) ze wzmacniaczem operacyjnym U1C:

$$A_{u2} = 1 + \frac{R_{11}}{R_{10}}$$

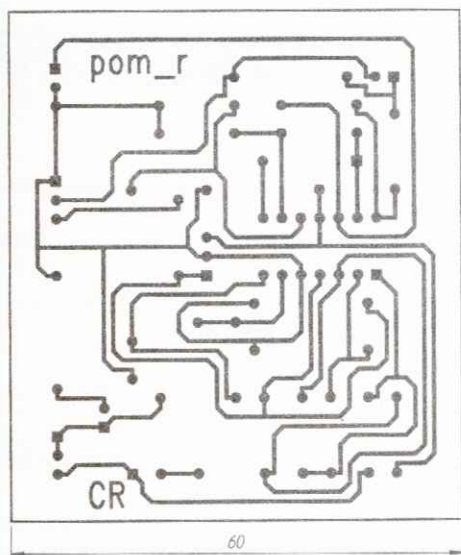
i wynosi również 10. Wzmocnienie trzeciego stopnia (wzmacniacza prądu stałego z U1D) wyraża się podobnym wzorem i jest zależne od położenia suwaka potencjometru R12. Całkowite wzmocnienie wynosi zatem:

$$A_u = 10 \cdot 10 \cdot \left(1 + \frac{R_{13}}{R_{12}}\right)$$

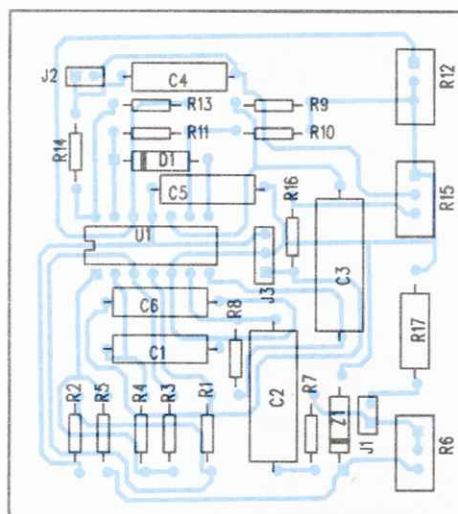
Suwak potencjometru R12 ustawia się w takim położeniu, w którym całkowite wzmocnienie napięciowe, liczone jako sto-



Rys.1. Schemat układu do pomiarów małych rezystancji



Rys.2. Płytką drukowaną



Rys.3. Rozmieszczenie elementów

sunek napięcia wyjściowego do wejściowego napięcia sygnału zmiennego o częstotliwości 300 Hz wynosi 1000 (60 dB). W tej sytuacji wartość maksymalna sygnału wyjściowego wynosi:

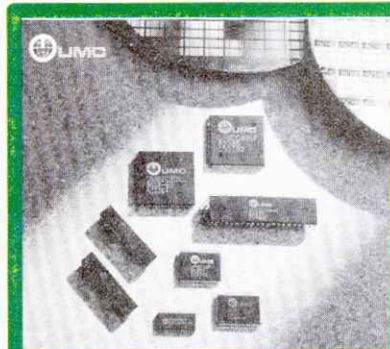
$$U_o = 1000 \cdot U_i = 1000 \cdot 2 \text{ mA} \cdot (R_x + R_{17})$$

Wartość średnia napięcia wyjściowego fali prostokątnej jest równa połowie jej amplitudy, czyli $1000 \cdot (R_x + R_{17})$; elementy R14 i C4 stanowią układ uśredniający – filtr tłumiący składową zmienną napięcia wyjściowego. Na wyjściu układu (+), przy Rx

= 0 występuje napięcie pochodzące od spadku napięcia prądu pomiarowego na rezystorze R17. Suwak potencjometru R15 ustawia się w takim położeniu, w którym wskazanie woltomierza cyfrowego o zakresie 1,999 V dołączonego do wyjść (+) i (–), przy Rx = 0 jest równe 0,000 V. W taki sposób uzyskuje się możliwość pomiaru rezystancji w zakresie od 0,001 do 1,999 Ω z rozdzielczością 0,001 Ω.

Płytką drukowaną układu jest przedstawiona na rys.2, a rozmieszczenie elementów na rys.3. Uruchomienie układu zaczyna się od ustalenia dokładnej wartości prądu pomiarowego płynącego przez rezystor R17. Należy w tym celu włączyć między końcówki J1-1 i J1-2 miliamperomierz i ustawić suwak potencjometru w takim położeniu, w którym wartość prądu jest najbliższa wartości 2 mA. Z kolei należy zewrzeć zaciski

pomiarowe J1-1 i J1-2 i ustawić wartość napięcia na wyjściu (+) w stosunku do masy równą $0,5 \cdot 2 \text{ mA} \cdot 0,5 \Omega \cdot 1000 = 0,5 \text{ V}$. Suwak potencjometru R15 ustawić w położeniu, w którym napięcie na wyjściu (–) w stosunku do masy jest równe 0,5 V.



Szeroki asortyment

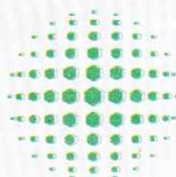
Szybka realizacja zamówień

układy codec stosowane w telekomunikacji,
układy sterowników do aparatów telefonicznych
z wyświetlaczami LCD,
układy syntezerów głosu do systemów
telekomunikacyjnych, zabawek...,
pamięci SRAM o organizacji 32K×32bit,
128K, 64K, 32K, 8K×8bit,
odbiorniki i nadajniki DTMF,
dialery tonowe i impulsowe,
kodery i enkodery do systemów alarmowych,
pamięci ROM programowane maską,
układy fax-modemowe V22, V23, V29, V32, V42,
układy do systemu sieciowego Ethernet

Katalogi techniczne

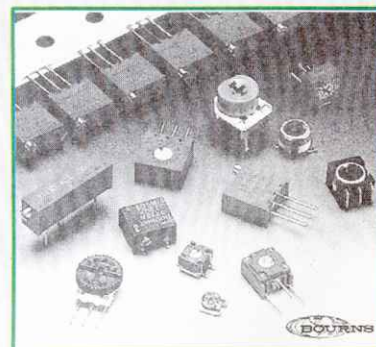
Philips, Motorola, Intel,
NSC, National, Hitachi, Toshiba...

Obsługa zamówień
na
podzespoły
nietytowe



meditronik
części elektroniczne i komputerowe

00-194 WARSZAWA, UL. DZIKA 4
Tel. 635 22 63, 635 22 64, 635 23 37; Fax 635 21 95



potencjometry trimpot,
hybrydy rezystorowe,
rezystory subminiaturowe,
bezpieczniki multifuse,
potencjometry precyzyjne,
potencjometry paneli czołowych i kodery,
cewki i transformatory,
czujniki ciśnienia, położenia, przyspieszenia,
triaki 16A i 26A, trymery SMD,
 tranzystory, diody, transoptory,
wyświetlacze LED, LCD i inne
elementy optoelektroniczne

TDA7294

Akustyczny wzmacniacz mocy 100 W

TDA7294 jest monolitycznym układem scalonym w obudowie Multiwatt 5 (rys. 1), przeznaczonym do stosowania jako akustyczny wzmacniacz mocy w sprzęcie hi-fi, takim jak urządzenia domowe, zespoły głośnikowe aktywne i najwyższej klasy odbiorniki telewizyjne. Dzięki szerokiemu zakresowi dopuszczalnych napięć zasilania i dużej wydajności prądowej układ może dostarczać wielkich mocy akustycznych do obciążenia o rezystancji 4 lub 8 Ω nawet w przypadku zasilania z niestabilizowanego źródła. Wbudowany układ wyciszający (muting) umożliwia zdalne włączanie układu bez wywoływania dodatkowych niepożądanych efektów akustycznych. Schemat blokowy układu scalonego jest przedstawiony na rys. 2.

Producent: SGS-Thomson

Cechy układu

- szeroki zakres napięć zasilających
- stopień wyjściowy z tranzystorami DMOS
- moc wyjściowa do 100 W
- funkcje gotowości i wyciszania
- bardzo małe zniekształcenia nieliniowe
- zabezpieczenie przed przeciążeniem w przypadku zwarcia na wyjściu
- zabezpieczenie przed przeciążeniem termicznym

Parametry graniczne

Napięcie zasilające:	100 V (± 50 V)
Prąd wyjściowy (wartość szczytowa):	10 A
Pobór mocy ($T_C = 70^\circ\text{C}$):	50 W
Zakres temperatur pracy:	$0 \div 70^\circ\text{C}$
Maksymalna temperatura przechowywania	150°C
Rezystancja termiczna:	$< 1,5 \text{ deg/W}$

Ważniejsze dane charakterystyczne

(wzmacniacz mocy wg schematu przedstawionego na rys. 3;
 $U_{CC} = \pm 35 \text{ V}$, $R_L = 8 \Omega$, $A_u = 30 \text{ dB}$, $R_g = 50 \Omega$, $T_a = 25^\circ\text{C}$, $f = 1 \text{ kHz}$,
 jeżeli nie podano inaczej)

Zakres napięć zasilających:	$\pm 10 \div \pm 40 \text{ V}$
Prąd zasilający ($P_{out} = 0$):	$20 \div 60 \text{ mA}$
Wejściowy prąd polaryzacji:	$< 500 \text{ nA}$
Wejściowy prąd niezrównoważenia:	$< 100 \text{ nA}$
Wejściowe napięcie niezrównoważenia:	$< 10 \text{ mV}$
Moc wyjściowa ciągła ($h = 0,5\%$):	$70 \text{ W } (> 60 \text{ W})$
$U_{CC} = \pm 35 \text{ V}$, $R_L = 6 \Omega$	$70 \text{ W } (> 60 \text{ W})$
$U_{CC} = \pm 27 \text{ V}$, $R_L = 4 \Omega$	$70 \text{ W } (> 60 \text{ W})$

Moc wyjściowa muzyczna ($h = 10\%$):

$U_{CC} = \pm 38 \text{ V}$, $R_L = 8 \Omega$	100 W
$U_{CC} = \pm 33 \text{ V}$, $R_L = 6 \Omega$	100 W
$U_{CC} = \pm 29 \text{ V}$, $R_L = 4 \Omega$	100 W

Wsp. znieksz. nielin. ($P_{out} = 5 \text{ W}$, $f = 1 \text{ kHz}$)

0,005%

$P_{out} = 0,1 \div 50 \text{ W}$, $f = 20 \div 20\,000 \text{ Hz}$

0,1%

Szybkość narastania napięcia na wyjściu:

$10 \text{ V}/\mu\text{s } (> 7 \text{ V}/\mu\text{s})$

Wzmocnienie napięciowe bez sprz. zwr.:

80 dB

Wzmocnienie ze sprzężeniem zwrotnym:

30 dB ($24 \div 40 \text{ dB}$)

Wejściowe napięcie szumów ($f = 20 \div 20\,000 \text{ Hz}$)

$2 \mu\text{V } (< 5 \mu\text{V})$

Pasma przenoszenia ($P_{out} = 1 \text{ W}$)

$f = 20 \div 20\,000 \text{ Hz}$

Rezystancja wejściowa:

$> 100 \text{ k}\Omega$

Tłumienie tętnień zasilania:

75 dB ($> 60 \text{ dB}$)

Temperatura auto-wyłączenia układu:

145°C

Stan gotowości

Próg włączania stanu gotowości:

$< 1,5 \text{ V}$

Próg wyłączania stanu gotowości:

$> 3,5 \text{ V}$

Pobór prądu w stanie gotowości:

$1 \text{ mA } (< 3 \text{ mA})$

Wyciszanie

Próg włączania wyciszania:

$< 1,5 \text{ V}$

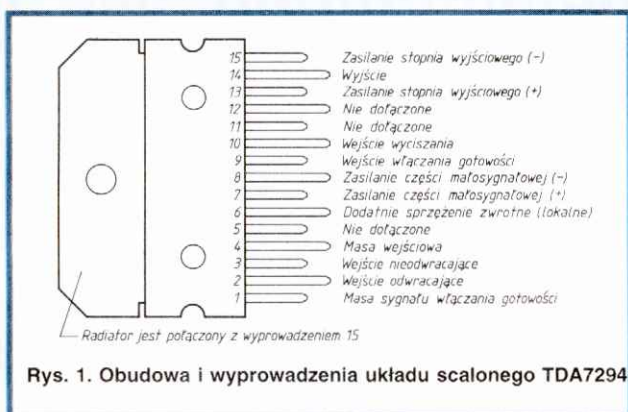
Próg wyłączania wyciszania:

$> 3,5 \text{ V}$

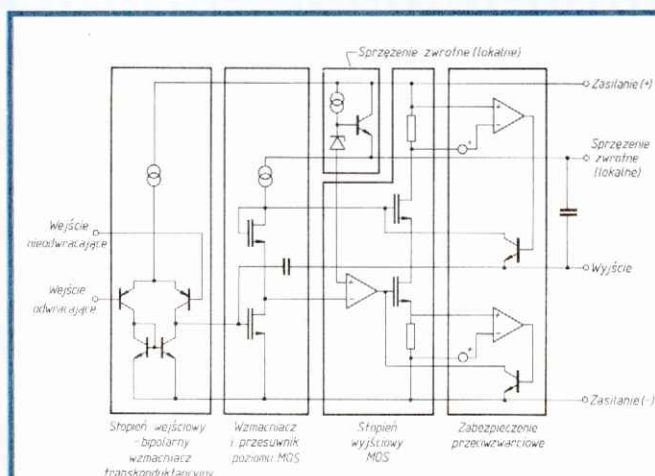
Zalecane wartości parametrów elementów zewnętrznych są przedstawione na schemacie wzmacniacza.

Płytkę drukowaną wzmacniacza i rozłożenie elementów przedstawiono na rys. 4.

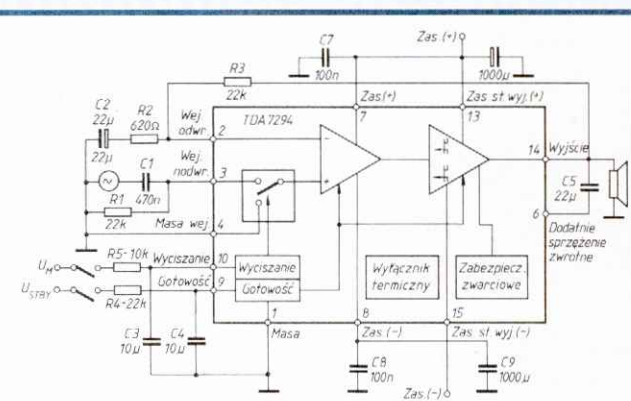
Dopuszcza się stosowanie innych wartości; wpływ zmian parametrów tych elementów na parametry wzmacniacza przedstawia tablica. (cr)



Rys. 1. Obudowa i wyprowadzenia układu scalonego TDA7294



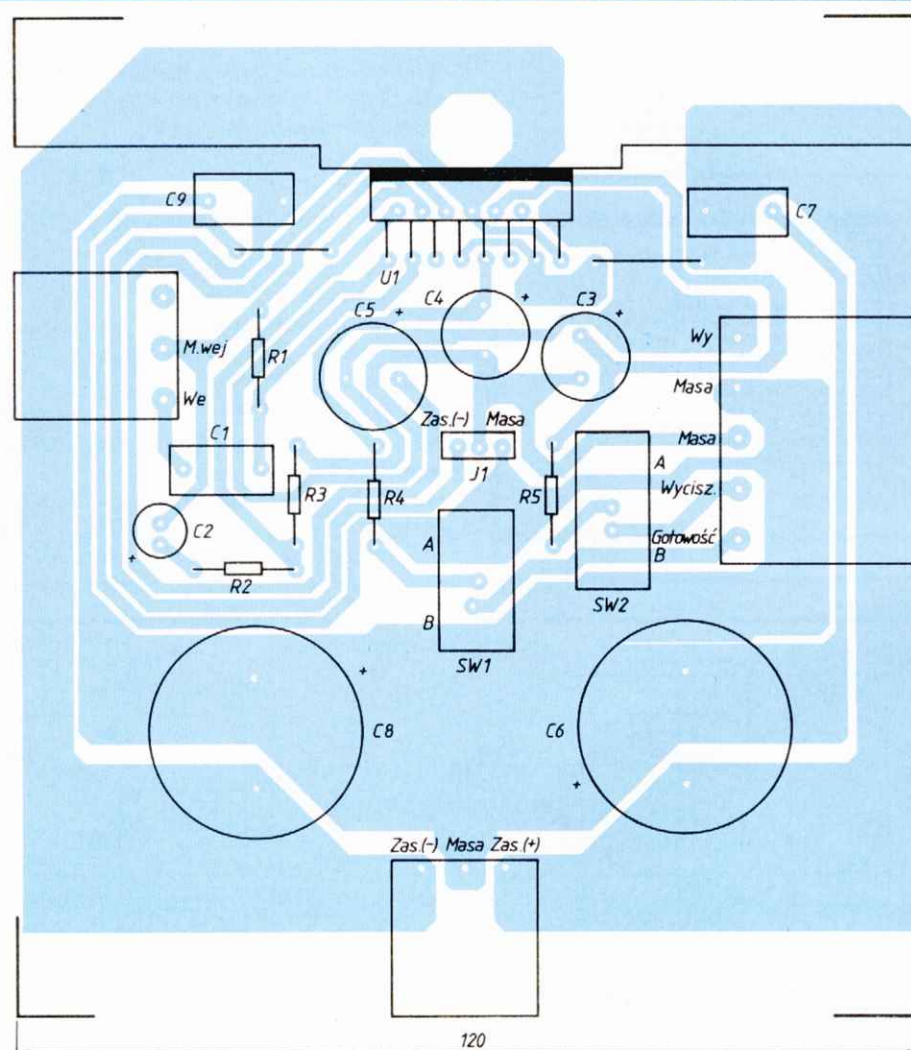
Rys. 2. Schemat blokowy układu scalonego TDA7294



Rys. 3. Schemat wzmacniacza akustycznego



Symbol	Wartość	Funkcja elementu	Efekt zwiększenia	Efekt zmniejszenia
R ₁	22 kΩ	Rezystancja wejściowa	Wzrost rezystancji wejściowej	Zmniejszenie rezystancji wejściowej
R ₂	680 kΩ	Wzmocnienie napięciowe	Zmniejszenie wzmocnienia	Wzrost wzmocnienia
R ₃	22 kΩ	Wzmocnienie napięciowe	Wzrost wzmocnienia	Zmniejszenie wzmocnienia
R ₄	22 kΩ	Stała czasowa układu gotowości	Dłuższy czas włączania/ wyłączenia gotowości	Krótszy czas włączania/ wyłączenia gotowości
R ₅	10 kΩ	Stała czasowa układu wyciszania	Dłuższy czas włączania/ wyłączenia wyciszania	Krótszy czas włączania/ wyłączenia wyciszania
C ₁	0,47 μF	Sprężenie bez składowej stałej	Zmniejszenie dolnej częstotliwości granicznej	Zwiększenie dolnej częstotliwości granicznej
C ₂	22 μF	Oddzielenie składowej stałej w pętli sprzężenia zwrotnego	Zmniejszenie dolnej częstotliwości granicznej	Zwiększenie dolnej częstotliwości granicznej
C ₃	10 μF	Stała czasowa układu wyciszania	Dłuższy czas włączania/ wyłączenia wyciszania	Krótszy czas włączania/ wyłączenia wyciszania
C ₄	10 μF	Stała czasowa układu gotowości	Dłuższy czas włączania/ wyłączenia gotowości	Krótszy czas włączania/ wyłączenia gotowości
C ₅	22 μF	Bootstrapping		Zniekształcenia sygnału w zakresie małych częstotliwości
C ₆ , C ₈	1000 μF	Filtracja zasilania	Zwiększenie czasu ustalania się warunków pracy wzmacniacza	Możliwość oscylacji układu
C ₇ , C ₉	0,1 μF	Filtracja zasilania		



Rys. 4. Schemat montażowy wzmacniacza akustycznego



Układ ISD1000A wykorzystano do zapamiętywania sygnałów akustycznych o czasie trwania do 20 sekund

ISD1000A

– pamięć sygnałów akustycznych

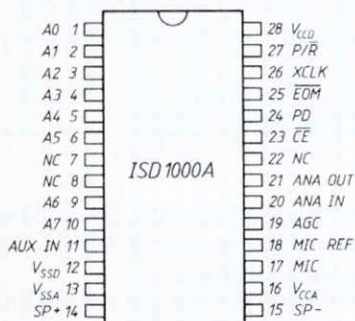
Przemysław Filipek

Rodzina układów ISD jest opatentowana przez firmę Information Storage Devices, która pracuje nad wykorzystaniem pamięci EEPROM w systemie DAS (Digital Analog Storage), bezpośredniej pamięci sygnałów analogowych. ISD1000A jest produkowany w Teksasie przez firmę Tandy Corporation. Jego cena detaliczna wynosi ok. 20 USD. Układy ISD1000 opisano w "ReAV" nr 12/1991 (str. 5). ISD zapisuje sygnał analogowy do półprzewodnikowej pamięci EEPROM metodą zapisu danych analogowych bezpośrednio do pojedynczych komórek bez przetworników a/c i c/a, co umożliwia znaczne zmniejszenie wymaganej pojemności pamięci EEPROM w porównaniu z zapisem przy użyciu tych przetworników. Zaletą pamięci EEPROM

Parametry dynamiczne

(dla $V_{CCA} = V_{CCD} = 5,0 \text{ V}$, $V_{SSA} = V_{SSD} = 0 \text{ V}$, w temperaturze 25°C)

Symbol	Nazwa	Min.	Typ.	Max.	Jednostka
FS	Częstotliwość zegara	6,24	6,4	6,56	kHz
BW	Częstotliwość przenoszenia		2700		Hz
P_{out}	Moc wyjściowa dla głośnika 16Ω			50	mW
V_{out}	Napięcie wyjściowe dla obciążenia 600Ω			2,5	V
V_{in1}	Napięcie wejściowe z mikrofonu			20	mV
V_{in2}	Napięcie wejściowe końcówki Ana In			50	mV
V_{in3}	Napięcie wejściowe końcówki Aux In			1,25	V
T_{set}	Czas ustawiania adresu	300			ns
T_{hold}	Czas ujęcia adresu	0			ns
T_{ce}	Czas sygnału $\overline{CE}$	100			ns
T_{pud}	Zwłoka przed sygnałem akustycznym	31,25			ms
T_{pdh}	Zwłoka po sygnale akustycznym	0			ns
T_{rec}	Czas nagrywania	19,5	20	20,5	s
T_{play}	Czas odtwarzania	19,5	20	20,5	s
T_{eom}	Czas sygnalizacji		15,6		ms

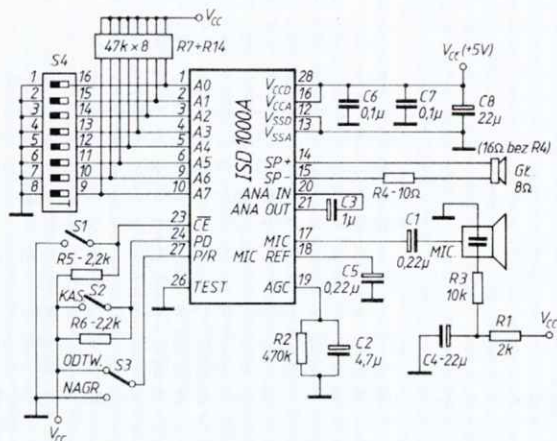
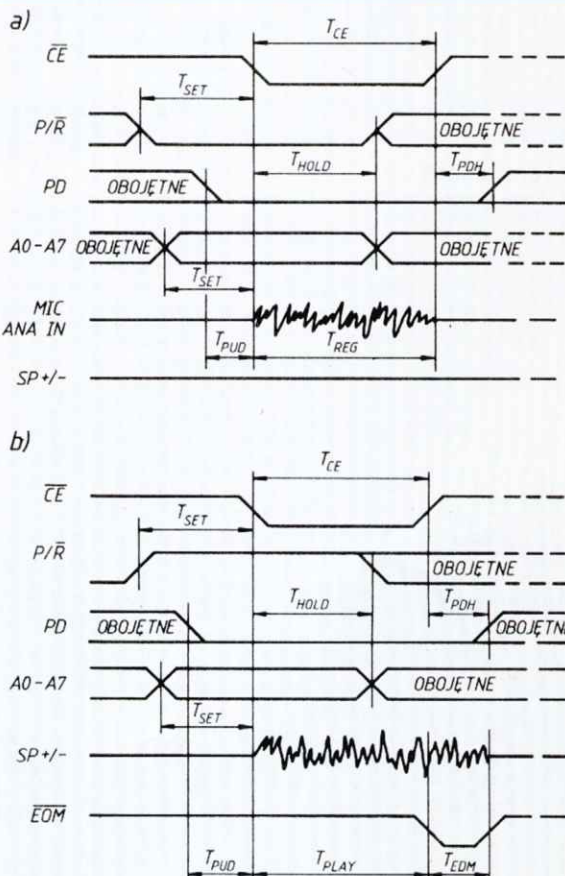


Rys. 1. Wyprowadzenia układu ISD1000A

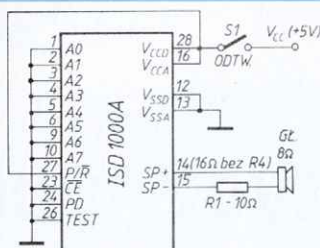
Rys. 2.

Przebiegi czasowe

- a – podczas nagrywania,
b – podczas odtwarzania



Rys. 3. Schemat pamięci sygnałów akustycznych



Rys. 4. Schemat pamięci tylko do odtwarzania

Sposoby adresowania pamięci

Adres startowy

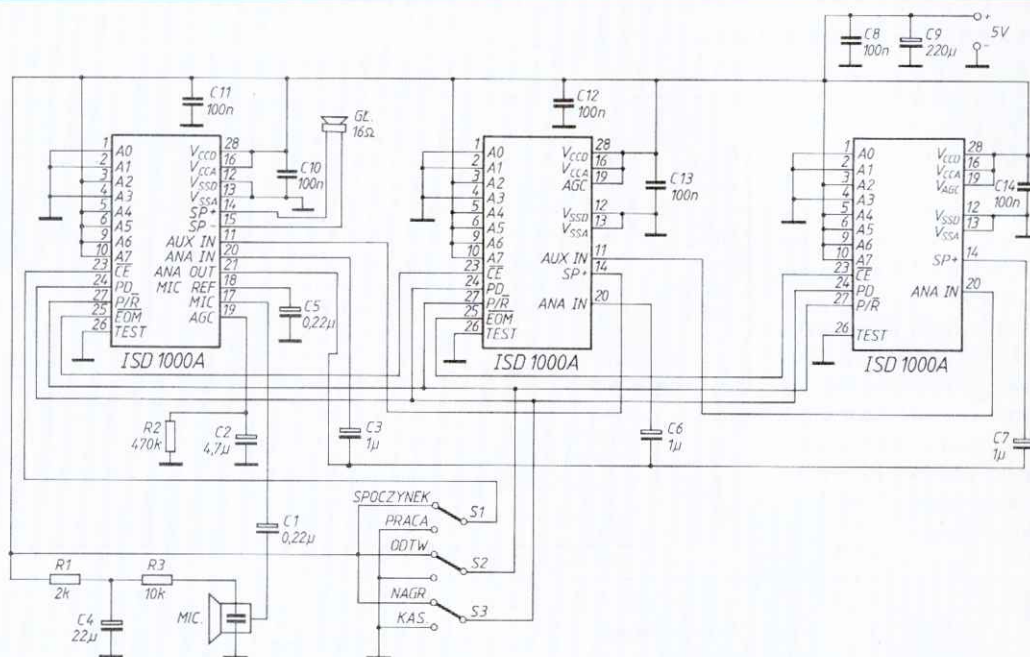
(wejścia:)

(wejścia): (kod:)	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	Liczba sekund
128	64	32	16	8	4	2	1		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,125
8	0	0	0	0	1	0	0	0	1
10	0	0	0	0	1	0	1	0	1,25
13	0	0	0	0	1	1	0	1	1,625
50	0	0	1	1	0	0	1	0	6,25
100	0	1	1	0	0	1	0	0	12,5
159	1	0	0	1	1	1	1	1	19,875
160	1	0	1	0	0	0	0	0	20 Adres końca

20 Adres końcowy

0 – Stan niski (masa)

1 – Stan wysoki (+5 V przez rezystor 47 kΩ)



Rys. 5. Kaskadowe połączenie trzech układów ISD1000A

Opis wyprowadzeń

Nr końcówki	Oznaczenie	Funkcja
1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10	A0-A7	Wejścia adresowe, ustawienie początkowego adresu, od którego będą wpisywane dane.
7, 8, 22	NC	Nie podłączone.
11	AUX In	Gdy układ jest w trybie odtwarzania i nie odtwarza, jest to wyjście głośnikowe używane w połączeniu kaskadowym.
12, 13	V _{SSd} , V _{SSa}	Masa cyfrowa i analogowa
14, 15	SP+, SP-	Do tych końcówek należy dołączyć bezpośrednio głośnik 16 Ω bez dodatkowych kondensatorów. Można dołączyć głośnik 8 Ω (nie mniej) przez rezystor 10 Ω. Nigdy nie wolno zwierać tych końcówek, dołączać ich bezpośrednio do masy lub doprowadzać do nich innych sygnałów, bo może to doprowadzić do zniszczenia układu.
16, 28	V _{CCd} , V _{CCa}	Cyfrowe i analogowe zasilanie, +5 V.
17	Mic	Wejście sygnału analogowego 1 ÷ 20 mV przez kondensator do przedwzmacniacza wewnętrznego o impedancji wejściowej 10 kΩ i wzmacnieniu maks. 24 dB.
18	Mic Ref	Drugie wejście mikrofonowe do wewnętrznego przedwzmacniacza. Podczas normalnej pracy jest dołączone przez kondensator do masy. Oba kondensatory powinny mieć jednakową wartość.
19	AGC	Dołączyć rezystor 470 kΩ i kondensator 4,7 μF do masy. Ustala to stałą czasu do kontroli automatycznego wzmacnienia wewnętrznego przedwzmacniacza mikrofonowego.
20	Ana In	Wejście wzmacniacza sygnału.
21	Ana Out	Wyjście z przedwzmacniacza mikrofonowego.
23	CE	Wejście kontroluje funkcję nagrywania i odtwarzania. Jest aktywne w stanie niskim.
24	PD	Wejście w stanie wysokim zeruje adres pamięci (podczas nagrywania lub odtwarzania).
25	EOM	Wyjście sygnalizujące zakończenie komunikatu oraz koniec pamięci.
26	TEST	Wejście testowe. Łączyć do masy.
27	P/Ē	Przy $\overline{CE} = 0$ V do nagrywania – stan niski, do odtwarzania – stan wysoki.

jest to, że po jej nagraniu można odłączyć napięcie zasilające, a jej zawartość nie zostanie wykasowana.

Układ ISD1000A wraz z oznaczeniem wyprowadzeń jest przedstawiony na rys. 1. Na rys. 2 są przedstawione wykresy czasowe podczas nagrywania i odtwarzania.

Adresowanie pamięci

Pamięć jest podzielona na 160 segmentów adresowych w kodzie binarnym. Jeden segment trwa 0,125 s, 160 segmentów trwa więc 20 sekund. Aby nagrać sygnał akustyczny, np. 4 sekundy po rozpoczęciu odtwarzania, należy ustawić adres 32 segmentu-bitu ($32 \cdot 0,125 = 4$ s). Aby ustawić adres 32 bitów należy doprowadzić do wejścia adresowego A5 stan wysoki, a pozostałe wejścia adresowe dołączyć do masy. W tablicy jest przedstawiony sposób adresowania pamięci dla wybranych segmentów-bitów. Dzięki takiemu adresowaniu można łączyć różne sygnały akustyczne z dokładnością 0,125 s lub "dogrywać" inne fragmenty (kasując wcześniejsze), uzyskując interesujące efekty.

Parametry graniczne

$V_{CC}-V_{SS}$: -0,3 do +7 V
 Różnica napięć między końcówką a zasilaniem:
 ($V_{SS} - 0,3$ V) do ($V_{CC} + 0,3$ V)
 Temperatura przechowywania: -65°C do +150°C
 Temperatura pracy: -65°C do +125°C

Parametry charakterystyczne

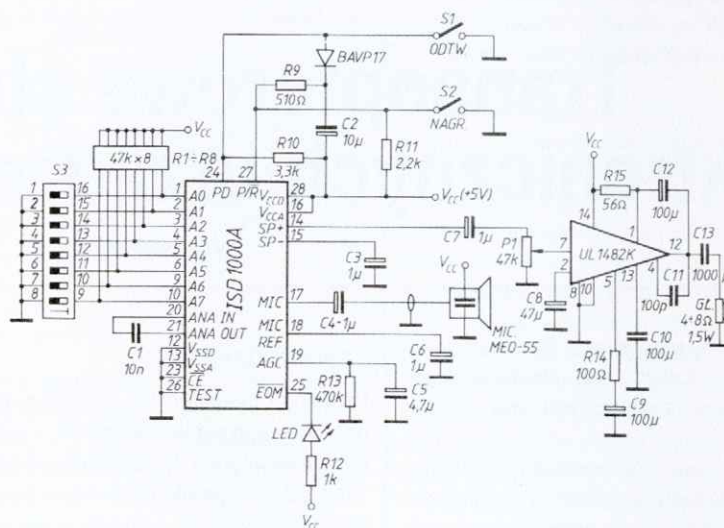
(dla $V_{CC} = V_{CCA} = 5,0$ V i w temperaturze 25°C)
 Pobór prądu podczas działania (PD = 0): 25 mA
 Pobór prądu w stanie spoczynku (PD = 1, P/R = 1):
 10 μ A
 Impedancja obciążenia (głośnika): 16 Ω

Na rys. 3 jest przedstawiony układ pamięci. Aby nagrać 20 sekund sygnału m.cz. należy do wszystkich wejść adresowych doprowadzić stan niski, wyzerować adres pamięci (wciskając chwilowo przycisk S2), przełączyć przełącznik S3 w pozycję "nagrywanie" i włączyć wyłącznik odtwarzania (musi on być włączony przez cały czas - 20 s).

Odtwarzanie polega na przełączeniu przełącznika S3 w pozycję "odtwarzanie", wyzerowaniu adresu pamięci i wciśnięciu przycisku S1. Na rys. 4 jest przedstawiony schemat układu, służący tylko do odtwarzania. Składa się on zaledwie z czterech elementów: nagranego ISD1000A, włącznika zasilania S1, zasilania (5 V) i głośnika 16 Ω .

Na rys. 6 przedstawiono sposób kaskadowego połączenia trzech układów ISD1000A, uzyskując w ten sposób całkowity czas nagrywania = 1 min.

W niektórych przypadkach moc wyjściowa wewnętrznej wzmacniacza jest niewystarczająca,



Rys. 6. Pełny schemat pamięci sygnałów akustycznych

ca, kłopotliwe jest każdorazowe kasowanie adresu pamięci (podczas nagrywania lub odtwarzania) a także brak optycznej sygnalizacji upływu czasu 20 s. Ponieważ w instrukcji nie ma takiego rozwiązania, przedstawiam na rys. 6 schemat "funkcjonalnej" pamięci. Występują tu tylko dwa przyciski: nagrywania i odtwarzania. Jeden z nich należy wcisnąć (zależnie od funkcji) i trzymając go, nagrywać lub odtwarzać sygnał akustyczny. Po 20 sekundach

zaświeci się czerwona LED sygnalizująca koniec pamięci. Wzmocnienie należy regulować potencjometrem P1.

LITERATURA

- [1] ISD1000A Voice Record/Playback IC, Tandy Corporation 1992
- [2] Borczyński J., Dumin P., Mliczewski A.: Podzespoły elektroniczne. Półprzewodniki. Poradnik. WKŁ 1990

Słowa kluczowe: PAMIĘĆ EPROM, PAMIĘĆ SYGNAŁÓW ANALOGOWYCH

SE UNIPROD-COMPONENTS

Sp. z o.o.

44-100 Gliwice ul. Sowinskiego 26 tel./fax 032/382034

OFICJALNY PRZEDSTAWICIEL FIRM:

* MAXIM ISD 9001

wzmacniacze operacyjne, przetworniki A/D i D/A, precyzyjne źródła referencyjne (1 - 100ppm), układy transmisji szeregowej RS-232, RS-485, linie opóźniające, generatory funkcyjne (MAX038), przetwornice DC-DC, układy Watchdog

* BURR-BROWN ISD 9001

precyzyjne wzmacniacze operacyjne, wzmacniacze instrumentalne, izolacyjne i mocy, przetworniki A/C i C/A, układy SAMPLE/HOLD, multiplexery analogowe, przetworniki napięcie/częstotliwość, przetworniki napięcie/prąd, konwertery sygnałów z izolacją galwaniczną, inteligentne moduły analogowe

* SEIKO-EPSON ISD 9001

kwarc, oscylatory kwarcowe (SG-,SPG-,MG-), zegary czasu rzeczywistego (RTC-72421 itp.), mikrokontrolery 4-ro bitowe (V_{CC} 0,9 - 5,0V), kontrolery specjalizowane (LCD, TelCom, itp.), pamięci SRAM (T_{DPR} -40 - 85°C, I_{DDR} 0,25 μ A)

* TELEDYNE

subminiaturowe przekaźniki elektromagnetyczne o podwyższonej odporności na wibracje, przekaźniki półprzewodnikowe z wyjściem stałym i zmiennoprądowym, przekaźniki dwukierunkowe z izolacją galwaniczną

* EMULATION TECHNOLOGY

emulatory mikroprocesorów, symulatory EPROM, analizatory logiczne, oscyloskopy cyfrowe, programatory pamięci E(E)PROM i mikrokontrolerów, adaptory DIL, PLCC, PGA, złącza testowe, Cross-Assembler'y, Cross-Kompilatory języka C

POZOSTAŁA OFERTA HANDLOWA:

* HIRSCHMANN

kablowe złącza przemysłowe (IP67), złącza AUDIO VIDEO, sondy laboratoryjne

* J.S.T.

złącza standardowe i mikrozłącza

* FUJITSU

mikrokontrolery 4-ro i 8-mio bitowe

* RAMTRON

pamięci FRAM (EEPROM - 10 mld cykli zapisu),

* LITTELFUSE

bezpieczniki topikowe, półprzewodnikowe, specjalne

* MATSUD

kondensatory tantalowe

* SMARTEC

czujniki temperatury, wilgotności i podczerwieni

* STANDISH

alfanumeryczne i graficzne wyświetlacze LCD

* PICVUE

alfanumeryczne i graficzne wyświetlacze LCD

* INNE

emulatory mikroprocesorów rodziny 8051, mikroprocesory 80C31, 80C51, mikroprocesory 89C51, 89C52 (FLASH EEPROM), mikromoduły na bazie mikroprocesorów 80C451 i 80C552

Przedstawiono układ z transoptorem szczelinowym, który zastępuje klasyczny przerywacz i umożliwia dokładne sterowanie elektronicznych układów zapłonowych

Transoptorowe sterowanie elektronicznych urządzeń zapłonowych

Wacław Klein

Klasyczny przerywacz, sterujący pracą mechanicznych lub elektronicznych układów zapłonowych ma szereg wad.

Nawet zastosowanie nowoczesnych elektronicznych urządzeń zapłonowych, lecz sterowanych "niedokładnie" przerywaczem lub bezstykowym czujnikiem indukcyjnym, powoduje zmniejszenie mocy silnika, wzrost zużycia paliwa i podatności na spalanie stukowe.

Najczęściej do sterowania elektronicznych układów zapłonowych są stosowane aparaty zapłonowe, w których obracający się wałek jest sprzężony z rozrządem silnika. W klasycznych aparatach, wałek z krzywką steruje kątem i czasem rozwarcia zestyków przerywacza dla kolejnych cylindrów, a w bezstykowych, z czujnikiem magnetoindukcyjnym, na wałku są zwory lub nabiegunki magnetyczne, które przy obrocie powodują zmianę rezystancji magnetycznej obwodu. Do kontroli i pomiarów kąta podziału wyzwalania iskry dla kolejnych cylindrów (w silnikach 4-cylindrowych) zastosowano tarczę pomiarową TP, przedstawioną na rys. 1. Podczas pomiarów, przy prawidłowo działającym zespole sterującym aparatu zapłonowego, wyzwolenie iskry dla kolejnych cylindrów powinno następować dokładnie w chwili, gdy wskazówka W, przymocowana do palca rozdzielacza P, pokrywa się z liniami podziałowymi LP naniesionymi na tarczy pomiarowej TP.

Po przebadaniu około dwudziestu egzemplarzy różnych aparatów zapłonowych, zarówno stykowych jak i bezstykowych, współpracujących z elektronicznymi układami zapłonowymi, stwierdzono błędy podziału kąta wyzwalania rzędu $\pm 5^\circ$. Próby korekty błędnego kształtu krzywek lub nabiegunków są bardzo trudne i nie zawsze dają pozytywny efekt.

Rozwiązanie układowe z transoptorem szczelinowym, umożliwiające dokładne sterowanie kątem wyzwolenia iskry, przedstawiono na rys. 2. Układ z rys. 2 może być zastosowany wyłącznie do elektronicznych urządzeń zapłonowych przeznaczonych do współpracy z przerywaczem.

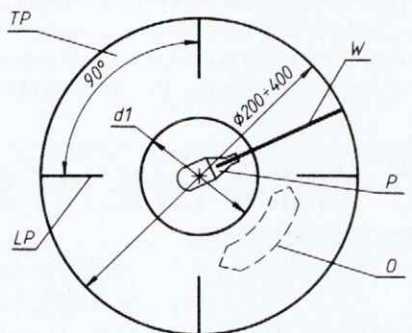
Zasada działania

Przysłona sterująca PS, przymocowana do obracającego się wałka aparatu zapłonowego, umieszczona w szczelinie transoptora T z LED-D1, steruje oświetleniem fotodiody D2 pracującej w zakresie podczerwieni. W chwili oświetlenia wzrasta prąd fotodiody D2 dołączonej do wejścia 1, wywołując spadek napięcia na rezystorze R2 i na wyjściu dzielnika R3, R4. Transystory T1, T2 z elementami R5-R10 tworzą przerzutnik Schmitta o zerowym początkowym napięciu wyjściowym. Po włączeniu tranzystory T1 i T2 znajdują się w stanie zatkania, napięcie na ich emiterach jest określane przez dziel-

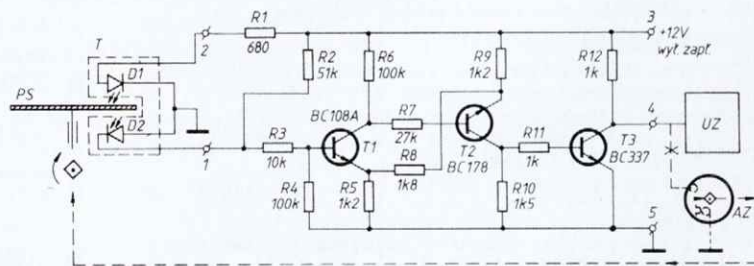
nik R5, R8, R9. Tranzystor T2 nie przewodzi, a zatem napięcie na wyjściu (kolektor T2) jest bliskie zeru. Gdy napięcie wejściowe na bazie T1 wzrośnie (wskutek przesłonięcia fotodiody D2) i przekroczy wartość równą sumie $U_{E1} + U_{BE1}$, oba tranzystory będą w stanie nasycenia i na wyjściu (kolektor T2) pojawi się napięcie, które doprowadzone przez rezystor R11, do bazy tranzystora T3 spowoduje jego przewodzenie. Kolektor tranzystora T3 jest wyjściem 4 układu i do niego dołączamy wejście elektronicznego układu zapłonowego. Wysterowanie elektronicznego układu zapłonowego a zatem wyzwolenie iskry (odpowiadające rozwarciu zestyków konwencjonalnego przerywacza) następuje w momencie, gdy przysłona sterująca PS wychodzi ze szczeliny transoptora T i umożliwia oświetlenie fotodiody D2 przez LED-D1.

Opis konstrukcji i montażu

Przysłonę sterującą PS i montaż transoptora T należy wykonać zgodnie z rys. 3. Transoptor T montuje się w aparacie zapłonowym w miejscu po usunięciu przerywacza, a przysłonę sterującą PS ustala kołkami mocującymi K i przykleja klejem, np. "Epidian" do palca rozdzielacza zapłonu P. Transoptor T z uchwytem U przykręcamy w miejscu po usunięciu przerywacza do podstawy PT. W rozwiązaniach modelowych uchwyt U odpowiednio wyprofilowano i wykonano z pocynowanej blachy stalowej o grubości 0,5 mm, wtapiając go na gorąco w obudowę (tworzywo sztuczne) transoptora

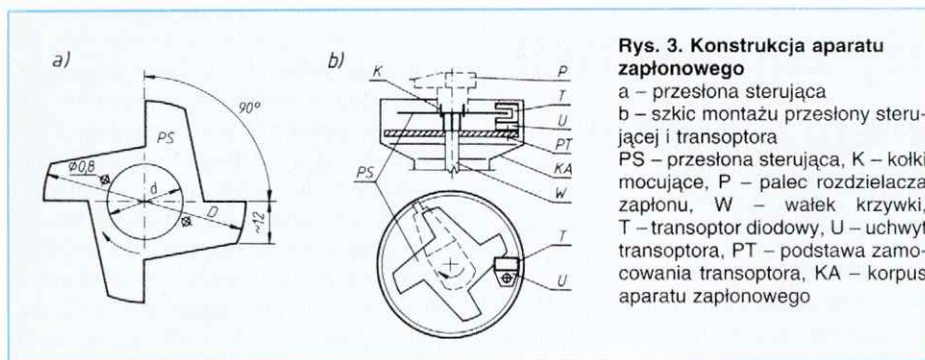


Rys. 1. Szkic konstrukcji tarczy pomiarowej TP – tarcza pomiarowa, LP – linie podziałowe, W – wskazówka, P – palec rozdzielacza zapłonu, O – otwór na regulator przepiętowości, d₁ – otwór ustalający, dopasowany do miejsca osadzenia kopułki aparatu zapłonowego



Rys. 2. Schemat transoptorowego urządzenia zapłonowego

T – transoptor diodowy, PS – przysłona sterująca, UZ – elektroniczne urządzenie zapłonowe, AZ – aparat zapłonowy



Rys. 3. Konstrukcja aparatu zapłonowego

a – przesłona sterująca
b – szkic montażu przelony sterującej i transoptora
PS – przesłona sterująca, K – kołki mocujące, P – palec rozdzielacza zapłonu, W – wałek krzywki, T – transoptor diodowy, U – uchwyt transoptora, PT – podstawa zamocowania transoptora, KA – korpus aparatu zapłonowego

T, dodatkowo wzmacniając złącze klejem "Distal". Wyprowadzenia katod diod D1, D2 transoptora T połączono z masą (-12 V), przylutowując je do uchwytu U. Do anod diod D1, D2 należy przylutować izolowane giętkie przewody, jeden połączyć z istniejącym izolowanym wyjściem po przerywaczu, a drugi wyprowadzić przez dodatkowy otwór nawiercony w korpusie aparatu zapłonowego KA. Przelonę sterującą PS (rys. 3a) wykonano z blachy mosiężnej o grubości 0,3 mm. Dla silników 4-cylindrowych kąt podziału krawędzi jest równy 90°. Dla silników 2-cylindrowych, kąt podziału krawędzi przelony sterującej PS powinien wynosić 180°, a dla 6-cylindrowych 60°.

Średnicę d otworu mocowania przelony PS do palca rozdzielacza P oraz średnicę zewnętrzną D przelony PS dopasowujemy do wymiarów elementów aparatu zapłonowego i montujemy tak, aby nie było niebezpieczeństwa tarcia lub uderzenia przelony PS o transoptor T. Przy małych wymiarach korpusu aparatu zapłonowego przelonę można wykonać w kształcie walca, a szczelinę transoptora ustawić pionowo.

Po zmontowaniu całości układu, przy użyciu tarczy pomiarowej TP przeprowadza się kontrolę dokładności kąтового podziału wyzwalania iskry dla kolejnych cylindrów. Ewentualną korektę przeprowadza się przez dokładne przypilowanie krawędzi sterują-

cych w przystosie PS. Układ elektroniczny należy umieścić w szczelnym pudełku i zamocować z dala od źródeł ciepła w komorze silnika.

Wykonane dwa egzemplarze układu z transoptorowym sterowaniem zapłonów elektronicznych, przetestowane w silnikach samochodów Fiat 126 i VW 1600 chłodzonych powietrzem pracują niezawodnie od kilku lat, mimo że mierzone temperatury aparatów zapłonowych często dochodziły do 115°C. Zaobserwowano wyraźną poprawę równomierności pracy silnika w całym zakresie prędkości obrotowej – silnik stał się bardziej elastyczny, prędkość maksymalna wzrosła ok. 10%, a jego rozruch w każdych warunkach pogodowych był niezawodny. Raz ustawiony prawidłowo kąt wyprzedzenia zapłonu nie wymaga korekty pomimo kilkuletniej eksploatacji samochodu.

Wykaz elementów

T – transoptor szczelinowy TCST-3000 (CNY36-37) firmy Telefunken lub CQ25BP – CEMI

UZ – elektroniczne urządzenie zapłonowe przystosowane do sterowania przerywaczem, np. GL-100 (Unitra Telpod); Iskra 2M; Iskra 3+5 (prod. ros.)

PS – przelona sterująca – blacha (stal, Cu, Al) grubość 0,3+1 mm

Wszystkie pomiary w jednym palcu!

Multimetr HDS-90L mierzy:

- ☞ $V = 0-200mV/2/20/200/500V$.
- ☞ $V \sim 0-2/20/200/500V$.
- ☞ $A = 0-200mA$. Spadek napięcia < 0,8V.
- ☞ $A \sim 0-200mA$. Spadek napięcia < 0,8V.
- ☞ $\Omega = 0-200\Omega/2/20/200k\Omega/2/20M\Omega$.
- ☞ Tester diod i akustyczna kontrola połączeń < 1k Ω .
- ☞ Tester układów logicznych.
- ☞ Zapamiętywanie odczytu.
- ☞ Czytelny wyświetlacz 1999 (3 1/2 cyfry).
- ☞ Impedancja wejściowa 10M Ω .
- ☞ Lekki - waży tylko 70g.

Importer:



SBH Elektronik

03-450 Warszawa ul. Ratuszowa 11 tel. / fax 619-33-72 lub tel. 619-22-41 w.157

Praktyczny, łatwy w obsłudze

GrafProject®

Bezstykowe układy zapłonowe

doświadczenia, problemy, porady (2)

Stefan Roguski

Wzmodyfikowanym ostatnio układzie (rys. 9) jako przerzutnik służy układ scalony LM311, zasilany podczas rozruchu napięciem ok. 8 V. Tak znaczny

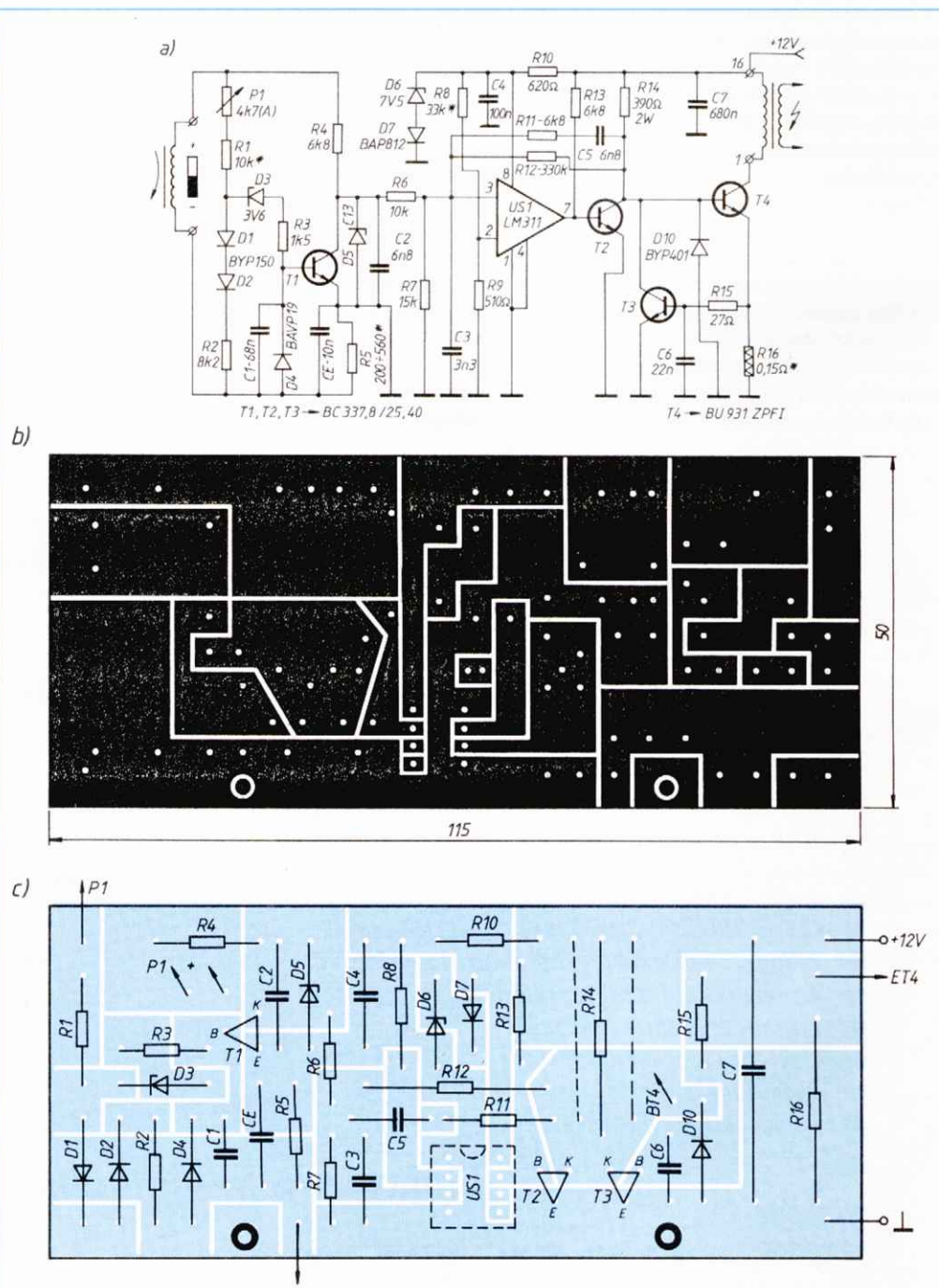
spadek napięcia zasilania powoduje zmniejszenie napięcia odniesienia na końcówce k2 układu scalonego, a zatem – obniżenie napięcia sterującego (rys. 8c). Przy odpowiednio dobranej diodzie D7 napięcie włączania będzie przy $U_B = 8 \text{ V}$ wynosiło ok. 0,1 V, a napięcie wyłączenia – ok. 0,2 V; zmniejszy się przyspieszenie rozruchowe i poprawi się pewność wysterowania. Regulator zapłonu jest tu taki sam jak w poprzednich wersjach, wprowadzono jednak dodatkowy kondensator C_E poprawiający pewność przełączania regulatora w najmniej korzystnym punkcie, czyli na początku narastania charakterystyki α_z . Kondensator ten można zastosować również w poprzednich wersjach. Tranzystor mocy T4 jest tu sterowany przez inwerter T2. Zamiast tranzystora T2 można zastosować wtórnik emiterowy, można go nawet pominąć i sterować tranzystor T4 wprost z wyjścia układu scalonego (po zamianie wejść 3 i 2 LM311 miejscami), ale wyniki będą nieco gorsze.

Stosując jako T4 tranzystory BUX37 lub BU326A należy zastosować ich ochronę wysokonapięciowymi diodami Zenera jak w poprzednich rozwiązaniach oraz zmniejszyć rezystor sterujący R14 z 390 Ω na 240 Ω (tranzystory BU931ZPF I mają wysokie wzmocnienie, rzędu 300÷400 przy prądzie 5 A). Rezystor R12 ustala histerezę statyczną wejścia na poziomie 0,1 V. Rezystor R8 określa czułość; montuje się go na wspornikach i podczas uruchamiania układu dobiera wg rys. 8c. Rezystor R7 jest dobrany tak, aby w razie przerwy w obwodzie czujnika przez tranzystor T4 nie płynął prąd ciągły.

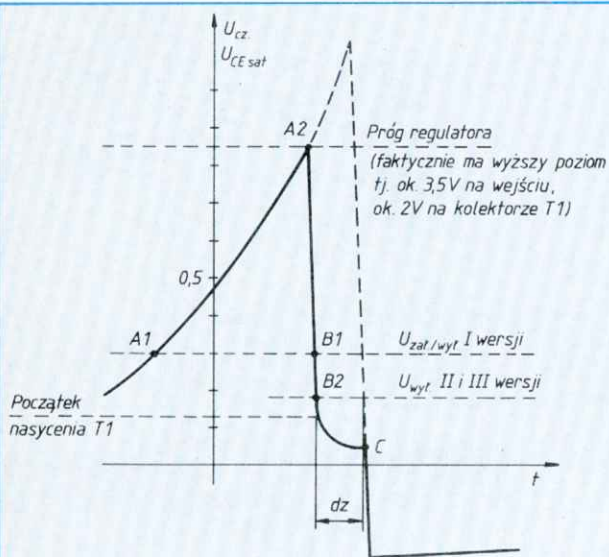
Z doświadczenia wynika, że przy budowie układu należy unikać stosowania układu scalonego CA311E, który jest uważany za odpowiednik LM311, ale pracuje po-

prawnie dopiero przy napięciu zasilania 7,5 V. Gdy zaczyna pracować regulator zapłonu, histereza statyczna już nie wystarcza; wprowadzono więc dodatkowe, dodatnie, dyna-

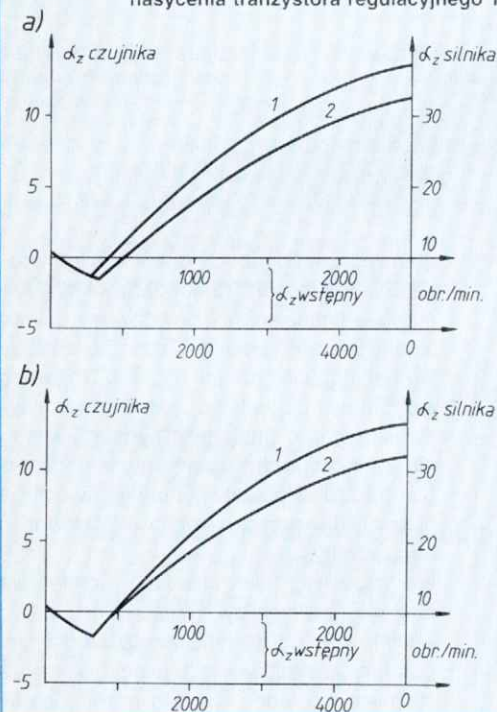
miczne sprzężenie zwrotne (elementy R11, C5). W wersji z układem scalonym (rys. 9) nie potrzeba dobierać stabilizacji temperaturowej napięcia wejściowego, związanej ze zmianą napięcia baza-emiter tranzystora T2, co jest jej dodatkową zaletą. Dynamiczne sprzężenie zwrotne ma wpływ na charakterystykę α_z ; jeżeli kondensator C5 ma za dużą pojemność, następuje spłaszczenie charakterystyki α_z powyżej 3000 obr/min. Najlepsza pojemność kondensatora C5 dla wersji I wynosi 47÷100 nF, dla wersji II z tranzystorem C5 – 10÷15 nF, dla wersji II



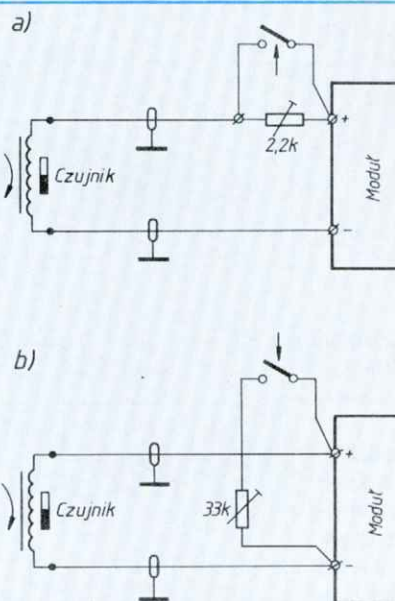
Rys. 9. Urządzenie zapłonowe do Fiata 126p w wersji z układem scalonym LM311
a – schemat, b – płytka drukowana, c – rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej



Rys. 10. Zależność pracy regulatora zapłonu od napięcia nasycenia tranzystora regulacyjnego T1



Rys. 11. Proponowana charakterystyka α_z dla obciążenia małego (1) i dużego (2), przełączanie zestykiem a – przez zmianę rezystorów R1, R2 lub rezystancji zewnętrznych, b – przez zmianę rezystora R5 (małe różnice α_z na początku krzywej)



Rys. 12. Przełączanie charakterystyk obciążenia na zewnątrz modułu
a – zestykiem rozwiernym,
b – zestykiem zwiernym



Rys. 13. Charakterystyki α_z dla silnika 2-cylindrowego (1) i 4-cylindrowego (2) z rozdzielaczem zapłonu

bez tego tranzystora – $15 \div 22$ nF, dla wersji III – $5,6 \div 6,8$ nF. Przy zbyt małej rezystancji R11 następuje zwielokrotnianie wyładowań przy najmniejszych obrotach. Dioda D6 kompensuje dryf temperaturowy napięcia Zenera diody D7 i zapobiega skłonności układu scalonego do zmniejszania czułości układu przy wzroście temperatury (układ pracuje tu prawidłowo nawet przy nagrzaniu powyżej 100°C). W poprzednich wersjach nieprawidłowo doбирали układ stabilizacji czułości (nagrzewano tylko elementy D7 i T2). Okazuje się, że nagrzewając i schładzając cały moduł poprzednich wersji, najlepszą stabilizację uzyskuje się przy wartości rezystora R7 (w k Ω) równej napięciu Zenera diody D9 (w V);

np. jeżeli D9 = 6,8 V, to R7 = 6,8 k Ω . Jeżeli zastosujemy jako D7 diodę BYP401, rezystor R7 powinien mieć wartość 9,1 k Ω . Należy wybierać diody o małej rezystancji w kierunku przewodzenia, a czułość ustawiać rezystorem włączonym szeregowo z diodą (kilkadziesiąt Ω). Dla wersji I [1] dobór rezystora R7 nie ma takiego znaczenia jak dla wersji II [2] z przerzutnikiem Schmitt'a. Ze względu na znaczne zmiany układowe zaleca się wykonanie wersji III na zmodyfikowanej płytce drukowanej (rys. 9b) z rozmieszczeniem elementów wg rys. 9c.

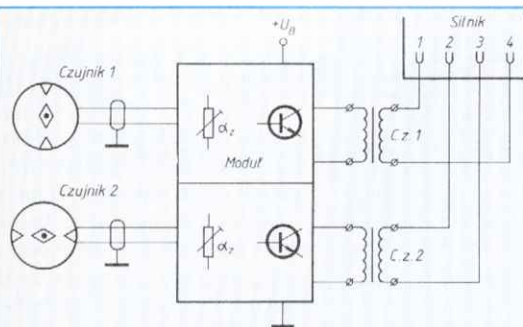
Warunki pracy napięciowego regulatora zapłonu

Zasada działania regulatora była wyjaśniona

w [1]. Mimo ostatnich opracowań kilku wersji urządzenia, regulator pozostał bez zmian poza wprowadzeniem kondensatora C_E równoległego do rezystora R5. Mimo licznych zalet (prosty układ, łatwość regulacji i diagnostyki, pewność działania, autostabilizacja temperaturowa, łatwość dołączania dodatkowych czujników rezystancyjnych) ma on jedną, poważną wadę: zmniejsza kąt zwarcia o wartość kąta wyprzedzenia zapłonu. O ile w F-126p nie ma to znaczenia, w silnikach o większej liczbie cylindrów prawie uniemożliwia jego zastosowanie (czujnik z rozdzielaczem zapłonu). Regulator nie może też obrabiać napięcia o innym kształcie, np. z czujnika Halla, magnetorezystancyjnego czy optycznego.

Podstawowym warunkiem prawidłowej pracy układu jest wprowadzenie tranzystora T1 w stan nasycenia w odpowiednim punkcie przebiegu napięcia wyjściowego czujnika. Aby prąd cewki zapłonowej został wyłączony w chwili B₂ (rys. 10), napięcie nasycenia tranzystora T1 musi być znacznie niższe od napięcia wyłączenia w punkcie B₂ (w przybliżeniu równe wejściowemu napięciu wyłączenia). Gdyby charakterystyka U_{CEsat} była ostro załamana między punktami B₂ i C, napięcie wyłączenia można by obniżyć do 0,1 V. W wersji I napięcie włączenia było równe napięciu wyłączenia (brak histerezy statycznej) i nawet niedokładna stabilizacja czułości nie była groźna dla prawidłowej pracy regulatora, gdyż odległość

punktu B₁ od zakrzywienia charakterystyki U_{CEsat} (punkt B₃) była duża. Przy odpowiednich wartościach kondensatora C1 i rezystora R5 regulacja odbywa się płynnie nawet po prawej stronie wierzchołka krzywej (punkt A2 – B₂). Aby uniezależnić się od charakterystyki U_{CEsat} tranzystora T1 wykonałem i wypróbowałem kilka innych układów z niezależnym (wydzielonym) regulatorem; mimo że niektóre nadawały się do stosowania, to jednak charakterystyka układu była nieco gorsza, jak na rys. 3 w [3]. Gorsze od oczekiwanych były też wyniki regulacji α_z zarówno zestykiem jak i potencjometrem. Zwiększenie α_z zwiększało hałasliwość (i tak już niezbyt cichego) silnika przy małym obciążeniu bez

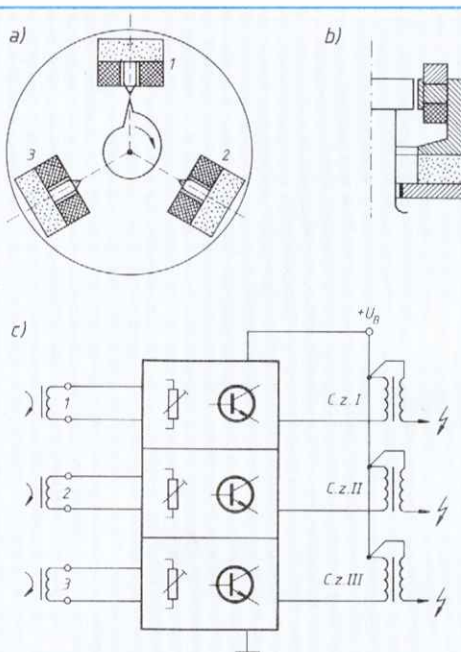


Rys. 14. Proponowany układ bezrozdzielaczy do silnika 4-cylindrowego

pozytywnego wpływu na zużycie paliwa, zrezygnowałem więc z tego rozwiązania. Gdyby ktoś jednak chciał taką regulację zastosować, nie należy przyjmować górnej charakterystyki oddalonej więcej niż $4+5^\circ$ (OWK) przy 3000 obr/min tak, jak to jest w Cinquecento 900 cm³, a przełączanie powinno następować przy ok. 50% otwarcia przepustnicy.

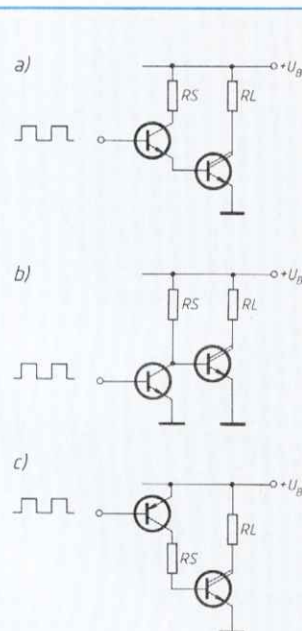
Charakterystyki α_z przy przełączaniu zestykiem powinny mieć przebieg jak na rys. 11. Układ próbny regulacji obciążenia można podłączać z zewnątrz modułu wraz z rezystorem szeregowym lub równoległym (zależnie od zestyku – zwierny czy rozwierny, rys. 12). Strojenie dynamiczne trzeba przeprowadzić dla obu położań czujnika obciążenia. Można też zastosować elementy regulacji podciśnieniowej z modelu EL, ale wymaga to wymiany podstawy gaźnika lub dorobienia króćca do podłączenia wężyka. Wszelkie przewody dodatkowe powinny być ekranowane i nie mogą przebiegać w pobliżu przewodów WN.

Zastosowanie napięciowego regulatora zapłonu (z czterozębnym czujnikiem i rozdzielaczem) w silniku 4-cylindrowym jest trudne, bo czas narastania napięcia od zera do maksimum jest tu dwukrotnie krótszy, a opóźnienie sygnału – duże, więc charakterystyka α_z będzie niekorzystna (rys. 13, krzywa 2). Problem można jednak rozwiązać inaczej: wyeliminować rozdzielacz zapłonu, wykonać podwójny czujnik i podwójny moduł oraz zastosować dwie dwubiegunowe cewki zapłonowe (rys. 14). Dobre zaprojektowanie łożyskowanie aparatu uczyniłoby układ o rząd wielkości trwalszym od istniejącego. Samochody z silnikami dwusuwowymi 3-cylindrowymi (Syrena, Wartburg) mają stały kąt wyprzedzenia zapłonu (ok. 24° przed ZZ) i dobrze pracują tylko przy średnich obrotach. Zastosowanie regulacji zapłonu przyniosłoby tu duże korzyści; proponowany układ jest przedstawiony na rys. 15. Niesymetryczność wirnika umożliwiłaby zwiększenie kąta zwarcia. Można by wykorzystać magnesy od małych głośników z kubkowym obwodem magnetycznym lub zastosować



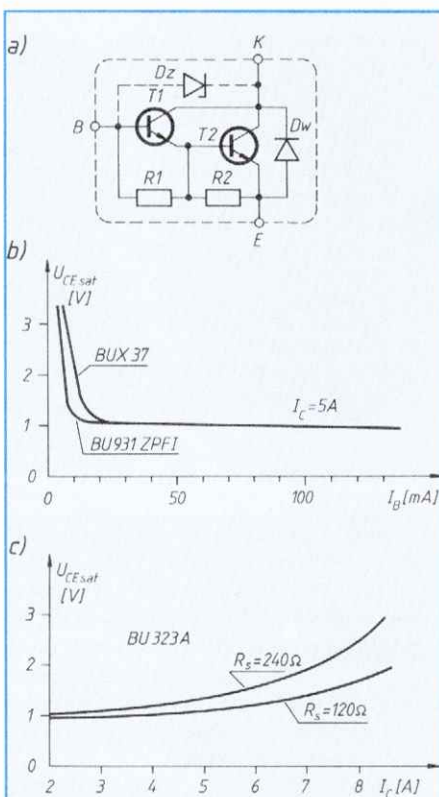
Rys. 15. Proponowany układ do silników 3-cylindrowych dwusuwowych (Syrena, Wartburg)

a – rozmieszczenie czujników z oddzielnymi magnesami, b – przekrój czujnika ze wspólnym magnesem, c – schemat blokowy



Rys. 16. Sterowanie tranzystora mocy (Darlington)

a – przez wórnik emiterowy, b – przez inwerter fazy, c – przez tranzystor o innym przewodnictwie

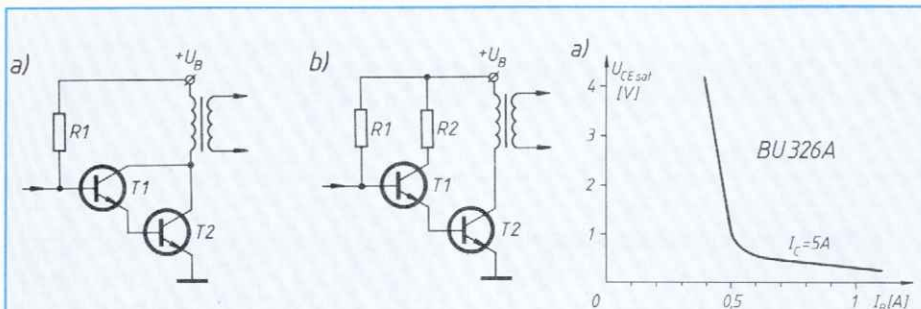


Rys. 17. Tranzystor Darlingtona i niektóre jego charakterystyki

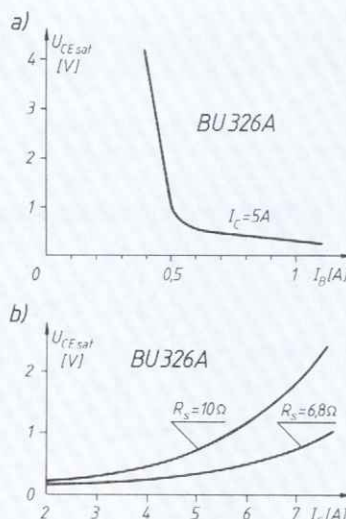
a – budowa wewnętrzna, b – zależność napięcia nasycenia od prądu bazy, c – zależność napięcia nasycenia od prądu kolektora (sterowanie inwerterem)

gotowe czujniki od Cinquecento lub Fiata 126EL. Można też zastosować jeden duży magnes pierścieniowy umocowany osiowo, a zamiast małych magnesów wykonać stałowe nabiegunki jak na rys. 15b. Układ zastosowany do silnika jednocylindrowego dwusuwowego (motocykl) będzie podobny, ale z pojedynczym czujnikiem. Samochody Fiat 125 lub Polonez wymagają dwóch nabiegunków przesuniętych o 90° i dwuzębego wirnika.

We wszystkich tych układach promień wirnika nie powinien być mniejszy od 12 mm, a większy – od 25 mm. Ze wzrostem temperatury zmniejsza się napięcie wyjściowe czujnika z powodu wzrostu rezystancji cewki. Jeżeli napięcie czujnika służy tylko do przełączania, nie ma to znaczenia; jeżeli jest wykorzystywane również do regulacji zapłonu, następuje opóźnienie zapłonu w stosunku do zimnego czujnika. Również nagrzanie obwodu magnetycznego obniża napięcie wyjściowe czujnika. Tak np. w Fiacie 126p przy rezystancji czujnika 3 kΩ, opóźnienie zapłonu wynosi ok. 5° przy 4000 obr/min i wzroście temperatury – o 80°C , co jest zgodne z zalecanymi warunkami. Zjawisko to jest bardzo korzystne zwłaszcza dla silnika chłodzonego powietrzem, bo umożliwia samoregulację charakterystyki α_z bez konieczności instalowania dodatkowego czujnika temperatury (aparatu zapłonowy Fiata 126p nagrzewa się wraz z silnikiem i sam pełni funkcję czujnika temperatury).



Rys. 18. Stopień końcowy w układzie Darlingtona zestawiony z pojedynczych tranzystorów
a – z dwóch tranzystorów WN,
b – z jednym tranzystorem WN T2



Rys. 19. Charakterystyki U_{CEsat} pojedynczego tranzystora
a – w funkcji prądu bazy ($I_C = 5\text{ A}$), b – w funkcji prądu kolektora ($R_S = 10\ \Omega$ i $6,8\ \Omega$)

Stopnie końcowe

Produkowane obecnie tranzystory Darlingtona są dość niezawodne, a układy z nimi są łatwiejsze do wykonania i uruchomienia, niż stosowane dawniej układy tyrystorowe. Największą zaletą tranzystora Darlingtona jest duże wzmocnienie ($150+400$ przy dużych prądach kolektora), wymaga więc małej mo-

cy sterowania. Wadą jest wysokie napięcie nasycenia U_{CEsat} ($1+1,5\text{ V}$ przy $I_C\ 3+7\text{ A}$). Stosuje się dwa sposoby sterowania (rys. 16): przez wtórnik emiterowy lub przez inwerter. W układzie z rys. 16a przez rezystor sterujący R_S płynie prąd tylko podczas przewodzenia tranzystora mocy, więc jego moc może wynosić rzędu 1 W ; zastosowanie ogranicznika prądu cewki moc tę jeszcze

zmniejsza. W układzie z rys. 16b rezystor R_S przewodzi prąd przez cały czas, zatem jego moc powinna być większa od 2 W niezależnie od ograniczenia prądu cewki. Niektóre charakterystyki tranzystora Darlingtona są przedstawione na rys. 17. Do współpracy z tranzystorowymi układami zapłonowymi produkuje się specjalne cewki zapłonowe ("elektroniczne"), korygujące wpływ wysokiego U_{CEsat} .

Tranzystory Darlingtona są dość drogie i nie zawsze dostępne. W razie ich braku można zastosować dwa zwykłe tranzystory wysokonapięciowe mocy połączone w układzie Darlingtona, jak na rys. 18. W układzie z rys. 18a prąd kolektora pierwszego tranzystora płynie też przez cewkę zapłonową, a układ ma wysokie napięcie nasycenia, jak w wersji monolitycznej (w wersji z rys. 18a tranzystor T1 może być mniejszej mocy). W układzie z rys. 18b tranzystor T1 może być niskonapięciowy, napięcie nasycenia tranzystora T2 jest ok. 3-krotnie mniejsze, za to prąd jego sterowania jest duży i wynosi $0,5+1\text{ A}$ zależnie od wzmocnienia (rys. 19a), a na rezystorze R2 wydzielą się duża moc strat.

Słowa kluczowe: SAMOCHÓD, ZAPŁON BEZSTYKOWY, ZAPŁON TRANZYSTOROWY, SERWIS

JBC-electronic
TECHNIKA POMIAROWA - ELEKTRONIKA

JBC-electronic
inż. Jerzy Bursztynowicz
ul. 1 Maja 91/94
PL 67-100 Nowa Sól

tel. (068) 877070
fax (068) 877070

**bezpośredni importer i dystrybutor,
partner handlowy firm:**

- Hirschmann**
- Zahnder**
- HCK-Messzubehoer**
- MC Multi-Contact**

☐ innych producentów

oferuje:

w szerokim asortymencie wykonai i kolorów
akcesoria połączeniowe sprzętu pomiarowego:

- wtyczki i gniazdko,
 - kable pomiarowe,
 - gniazda aparatowe,
 - chwytaki pomiarowe,
 - końcówki probiercze,
 - krokodyłki i klipsy,
 - licę izolowaną o dużej elastyczności,
- oraz futerały i osłony gumowe do mierników.

W ofercie posiadamy również przyrządy pomiarowe typu: multimetry, mierniki specjalistyczne, generatory, częstościomierze, zasilacze, oscyloskopy, testery, sondy, próbniiki m.in. firm:

MASTECH, MAXCOM, METEX, METER, YU FONG, HUNG CHANG, CHITAI, CHY, ESCORT, LG, CREDIX.

Realizujemy dostawy hurtowe oraz prowadzimy detaliczną sprzedaż wysyłkową.

Oferujemy atrakcyjne warunki współpracy dla stałych odbiorców



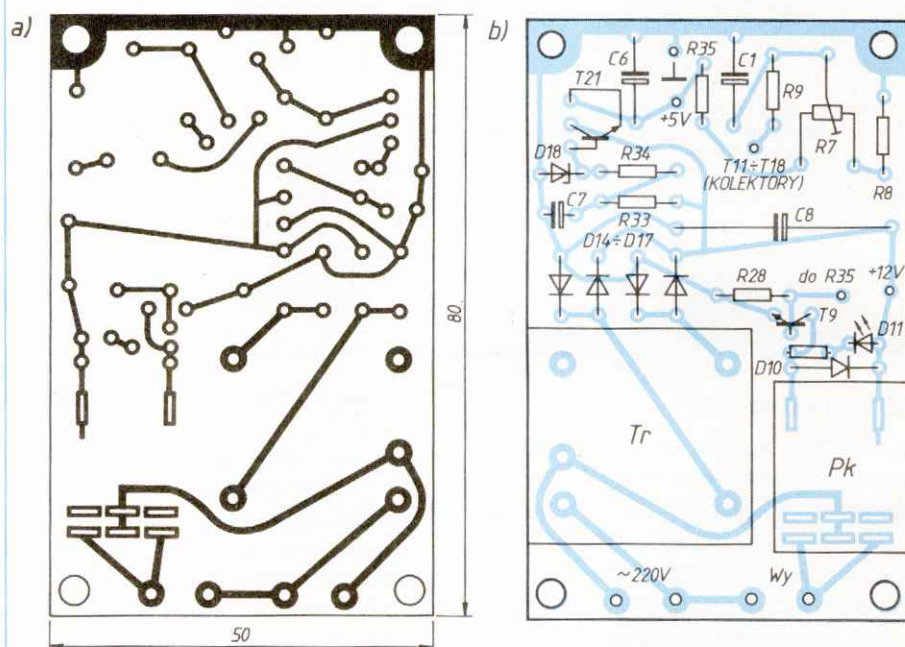
Zamek elektroniczny

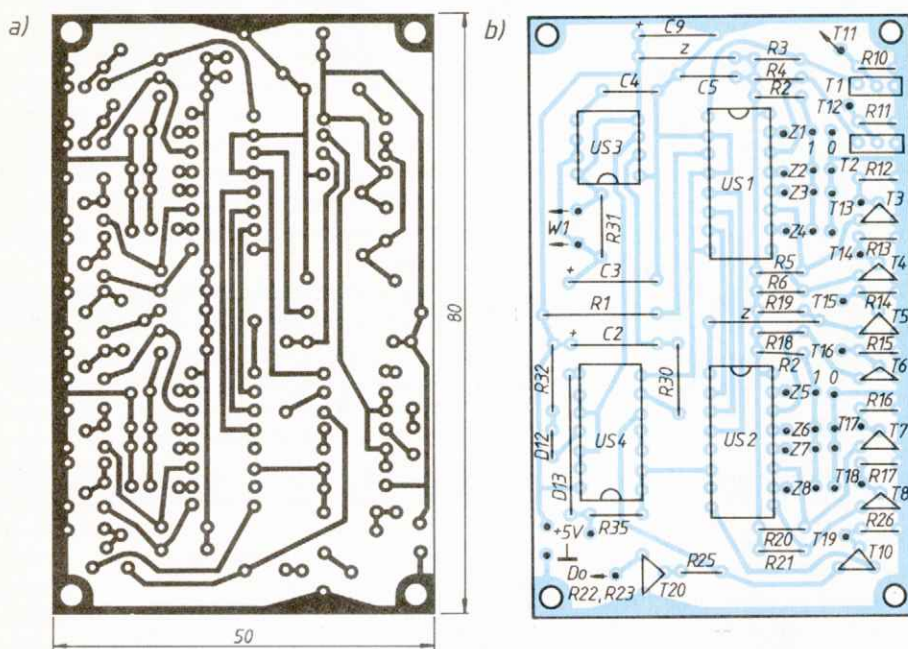
Andrzej Szęszot

Opisany zamek jest trudny do uszkodzenia, gdyż na płycie czołowej nie ma żadnych przycisków ani innych delikatnych elementów. Zamek otwiera się przez wsunięcie w szczelinę czytnika specjalnego klucza. Jeżeli zostanie użyty właściwy klucz, przez zamek zostanie doprowadzone napięcie, np. do rygła elektromagnetycznego. W przypadku próby otworzenia zamka przy użyciu klucza o niewłaściwym kodzie, zamek blokuje się na określony czas (nie można go wtedy otworzyć nawet właściwym kluczem) i włącza sygnalizację próby włamania.

Zamek (rys. 1) wykonano wykorzystując układy komparatorów cyfrowych 7485, które porównują stany na wejściach programujących (ustalone przez użytkownika zworkami Z1÷Z8) ze stanami panującymi na kolektorach tranzystorów T1÷T8 kontrolujących, czy dany fototranzystor T11÷T18 jest oświetlony, czy nie.

W stanie czuwania diody świecące D1÷D8 są wygaszone, gdyż dioda świecąca D9 oświetla fototranzystor T19 sterujący bazą tranzystora T10, który z kolei przewodzi



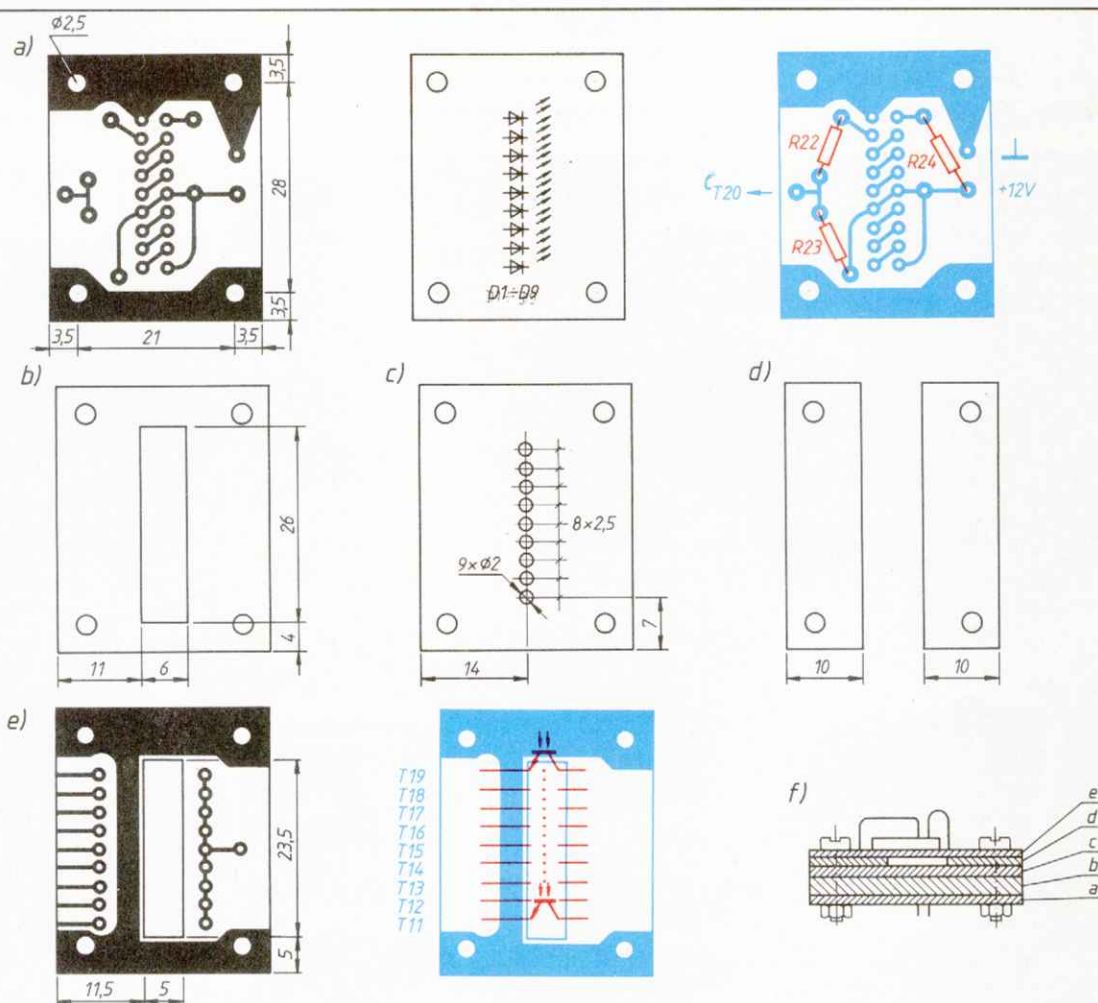


Rys. 3. Płytki drukowane układu sterującego

a – schemat połączeń drukowanych, b – schemat montażowy

zwiera do masy bazę tranzystora T20. Otwierając zamek wsuwamy klucz do czytnika (od strony diody D1). Gdy wsuniemy go do końca, zostanie zasłonięty fototranzystor T19 i przestanie płynąć prąd bazy tranzystora T10, tym samym przestanie on przewodzić. Napięcie +5 V z jego kolektora jest doprowadzane do bramki B2, uaktywniającej układ alarmu z opóźnieniem równym stałej czasu $R30 \cdot C2$, oraz do bazy tranzystora T20, powodując zaświecenie diod D1-D8. W zależności od układu otworów na kluczu niektóre fototranzystory T11-T18 są oświetlane, inne nie.

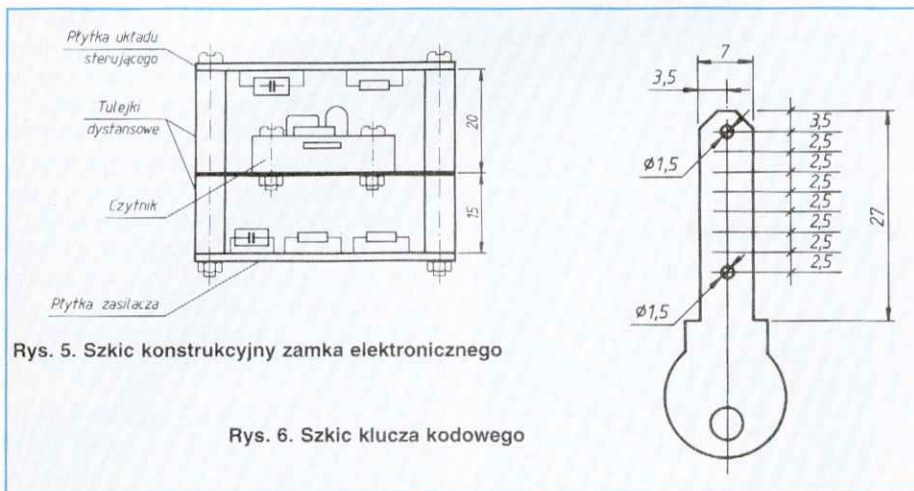
Prąd płynący przez oświetlone fototranzystory powoduje przewodzenie odpowiadającego mu tranzystora T1-T8, a tym samym wymuszenie stanu niskiego na odpowiednim wejściu komparatorów US1 i US2. Jeżeli stany na kolektorach tranzystorów T1-T8 są zgodne ze stanami ustawionymi zworkami Z1-Z8, na wyjściu 6-US2 pojawia się stan wysoki, który po zanegowaniu bramką B1 blokuje bramkę B2, a tym samym układ alarmu oraz powoduje przejście w stan przewodzenia tranzystora T9, który włącza przełącznik Pk i diodę D11, sygnalizującą ot-



Rys. 4. Części składowe i budowa czytnika

a – płytki diod świecących, b – rozmieszczenie diod świecących,

c – montaż rezystorów ograniczających, d – płytki dystansowe, e – płytki fototranzystorów i montaż fototranzystorów, f – montaż zespołu czytnika



2 i 3. Konstrukcja czytnika jest przedstawiona na rys. 4, a zamka – na rys. 5.

Wszystkie elementy składowe czytnika wykonano z laminatu grubości 1 mm (elementy a, c, d, e – rys. 4) oraz grubości 2 mm (element b – rys. 4). Na płytce diod świecących (rys. 4a) rezystory R22, R23, R24 zostały przylutowane od strony druku. Podobnie zamontowano fototranzystory na płytce z rys. 4e.

Cały czytnik należy zmontować z przedstawionych elementów w kolejności jak na rys. 4f. Należy zwrócić szczególną uwagę na dokładność wykonania czytnika tak, aby diody świecące D1÷D8 znajdowały się dokładnie na wprost odpowiadających im fototranzystorów. Otwory w kluczu (rys. 6) muszą znajdować się w ściśle określonym miejscu. Programując zamek musimy pamiętać, że otwór na danej pozycji oznacza stan niski na odpowiadającym mu wejściu komparatora i taki sam stan musi występować na odpowiednim wejściu programującym (zworki Z1÷Z8).

W układzie zastosowano przekąznik Pk typu MT6 z cewką przystosowaną do pracy przy napięciu 12 V. W przypadku zastosowania przekąznika innego typu należy zmienić układ ścieżek na płytce zasilacza.

Słowa kluczowe: ZAMEK, KARTA KODOWA, TTL

worzenie zamka. W przypadku, gdy stany na kolektorach tranzystorów T1÷T8 nie są zgodne ze stanami zaprogramowanymi zworkami Z1÷Z8, na wyjściu 6-US2 pozostaje stan niski i tranzystor T9 nie przewodzi. Na obu wejściach bramki B2 panuje stan wysoki, a na jej wyjściu – niski. Po czasie równym stałej czasu R30 · C2 (ok. 0,2 s) zostaje wyzwolony przerzutnik monostabilny US3, generujący na wyjściu dodatni impuls o czasie trwania zależnym od R31 i C3 (ok. 20 s). Impuls ten przez bramkę B4 i diodę D13 blokuje tranzystor T9 sterujący przekąznikiem

Pk, uniemożliwiając jego włączenie. Jednocześnie przez bramkę B3 jest włączana sygnalizacja włamania – dioda D12 (można zastosować generator akustyczny itp.). Przyciskiem W1 (nieдоступny z zewnątrz) kasuje się sygnał alarmu. Gdy generator monostabilny US3 zakończy generację impulsu blokującego, zamek samoczynnie przechodzi do stanu czuwania. Rezystorem nastawnym R7 ustawiamy czułość fototranzystorów T11÷T18.

Układ zamka zmontowano na dwóch płytkach drukowanych przedstawionych na rys.

A.P. ELEKTRONIK

Ul. Plebiscytowa 8A, 40-035 KATOWICE
Tel/Fax 514-020

FIRMY I SKLEPY PROWADZĄCE SPRZEDAŻ

GDYNIA, MAGSERV S.C. ul. Kilińskiego 16, tel. 218-331
SZCZECIN, CELIKO ELEKTRONIK, ul. Śląska 39, tel. 881-757
PIŁA, Sklep RTV, al. Powst. Wielkopolskich 68
BYDGOSZCZ, ELEKTRONIX, ul. Gdańska 42, tel. 287-414
BIAŁYSTOK, KSC MONITOR, ul. Kijowska 23, tel. 424-188
POZNAN, GRAFEX, ul. Łąkowa 14A, tel. 535-918
OSTRÓW WIELKOPOLSKI, ELEKTRONIK, ul. Kaliska 5, tel. 367-591
KALISZ, DUOTRONIC, tel. 758-68
ŁÓDZ, Sklep części RTV, ul. Dworzec Fabryczny, tel. 337-913
WROCLAW, P.U.H. KRAM, ul. Daszyńskiego 42, tel. 226-134
JELENIA GÓRA, ABC ELEKTRONIKI, ul. Matejki 1A, tel. 226-13
OPOLE, PRIMA, ul. Drzymały 12/6, tel. 544-153
LUBLIN, ELEKTRON, ul. Długa 5, tel. 425-23
DĄBROWA GÓRNICZA, DAWEX, ul. Kościuszki 34, tel. 162-44-77
CHORZÓW, Sklep RTV, ul. Wolności 77, tel. 414-066
GLIWICE, Sklep RTV, ul. Zwycięstwa 56, tel. 314-252
BYTOM, KRAM S.C., ul. Gliwicka 19, tel. 816-529
SOSNOWIEC, MAXTOR, ul. Modrzejowska 24
WODZISŁAW ŚLĄSKI, Sklep Szlagier, ul. Rynek 26, tel. 556-550
ZAWIERCIE, F.H. ELEKTRONIK, ul. J. Piłsudskiego 91, tel. 210-20
BIELSKO-BIAŁA, NOWY ELEKTRONIK, ul. Komorowicka 27, tel. 269-28
GORZÓW WLKP., P.H.U. "UNITREX SERVIS", ul. Słoneczna 3, tel. 201-186
ZIELONA GÓRA, INFO-ELEKTRONIKA, ul. Zachodnia 15, tel. 090 65 53 55
ŚLĄSK, SONIK, ul. Stary Rynek 4, tel. 289-54
ZDUŃSKA WOLA, P.H.U. SEROM, Plac Wolności 19, tel. 23-64-78
CZĘSTOCHOWA, Z.H.U. AMPEX, ul. Jasnogórska 26, tel. 247-032
PIEKARY ŚLĄSKIE-BRZĘZINY, Z.E. "MORIT", ul. Mochackiego, tel. 1879840
KOSZALIN, "MIKRO", ul. Dzieci Wrzesińskich 29, tel. 411-308
TARNÓW, ELEKTRONIK "ELTEL", ul. Goldammera 2, tel. 213-608
NOWA SÓL, TRV "AGORA", Osiedle Kopernika 6, tel. 79-879
KUTNO, P.H. "FOTON", Plac Wolności 24, tel. 539-063
BYDGOSZCZ, ELTRONIX, ul. Gdańska 42, tel. 287-414, ul. Lelewela 2, tel. 411-510
OPOLE, PRIMA, ul. Niemodlińska 23 pawilon AS sklep nr 17

ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY

ZAINTERESOWANYM WYSYŁAMY KATALOGI ULOTKI REKLAMOWE
RO/292

WYŁĄCZNY IMPORTER

oferuje:

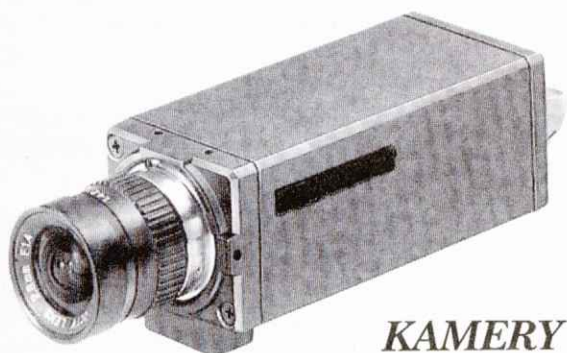
**PILOTY TV,
VCR, SAT
ponad
30 000 MODELI**

oraz **PILOTY UNIWERSALNE**

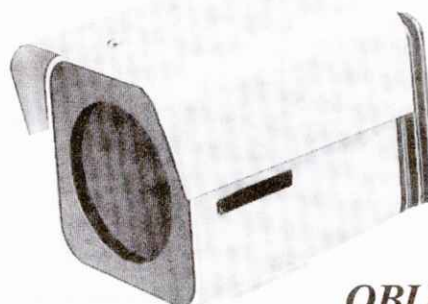


VOLTA

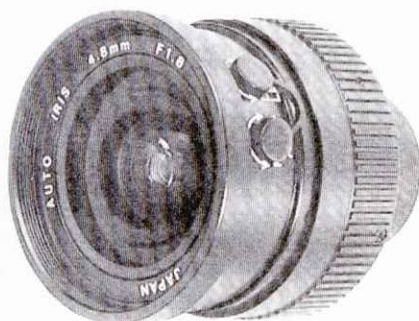
**PROPONUJEMY BOGATĄ OFERTĘ SPRZEDAŻY
SYSTEMÓW TELEWIZJI PRZEMYSŁOWEJ:**



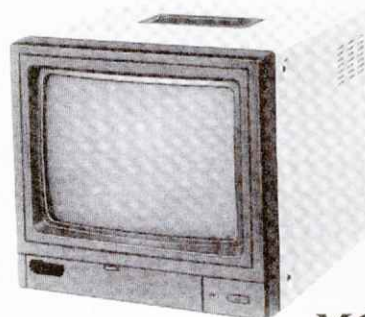
KAMERY



OBUDOWY



OBIEKTYWY



MONITORY

**PONADTO POSIADAMY NAJBOGATSZĄ-KOMPLEKSOWĄ OFERTĘ
SPRZEDAŻY SYSTEMÓW ALARMOWYCH !!!!**

P.W. VOLTA
02-678 Warszawa, ul. Narocz 13 B
Tel./Fax 47-20-28

O różnych regulatorach do samochodów krajowych już było, ale do Golfa – jeszcze nie

Elektroniczny regulator temperatury nawiewu

Marek Gawłowski

W samochodzie Volkswagen Golf 1.6 do napędu dmuchawy zapewniającej nawiew powietrza do wnętrza kabiny zastosowano silnik komutatorowy (stojan wykonany z magnesu trwałego). Jest to silnik firmy BOSCH o oznaczeniu CPB12V – 3 137 220 121.

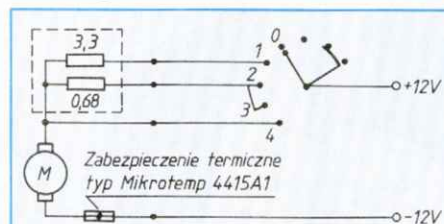
Wydajność dmuchawy można regulować przez czterostopniową zmianę prędkości obrotowej silnika. Zapewnia to dzielony rezystor (mocy 30 W) umieszczony w obudowie dmuchawy i odpowiedni przełącznik na desce rozdzielczej. Schemat tego połączenia jest przedstawiony na rys. 1.

Po kilkuletniej eksploatacji uległ uszkodzeniu (przepaleniu) rezystor umieszczony w wyprofilowanej obudowie dmuchawy (z tworzywa sztucznego). Odpowiedni kształt obudowy wymusza przepływ części powietrza przez silnik dmuchawy i małą komorę zawierającą wspomniany rezystor. Jest on przymocowany do metalowej płytki stanowiącej zarazem zamknięcie komory. Od strony zewnętrznej płytka ma czterozestykowe gniazdo do przyłączenia przewodów zasilających. Trudności w zakupieniu uszkodzonego rezystora zmusiły mnie do opracowania elektronicznego układu regulacji wydajności dmuchawy.

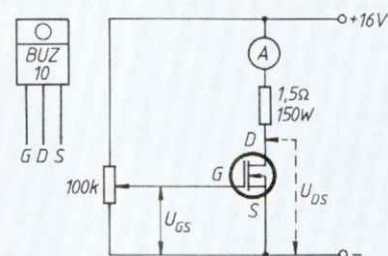
Podczas pomiarów elektrycznych silnika stwierdziłem, że przy pełnym obciążeniu (zamknięte wyloty dmuchawy) pobiera on prąd 9,6 A przy napięciu 13,2 V (na zaciskach silnika). Przy tym pomiarze napięcie do silnika doprowadziłem osobnymi przewodami ($S = 10 \text{ mm}^2$).

W instalacji samochodowej występują spadki napięcia na przewodach, w połączeniach, przełącznikach itp., napięcie na silniku nie przekracza więc 12,8 V przy napięciu na zaciskach akumulatora 13,8 V; pobierany prąd jest około 8 A.

W tych warunkach zdecydowałem, że możliwe będzie zastosowanie jako elementu wykonawczego (klucza) tranzystora BUZ10 (V-MOS z kanałem N). Podstawowe parametry tego tranzystora są następujące: $U_{DS} = 50 \text{ V}$, $I_D = 12 \text{ A}$, $U_{GS} = 20 \text{ V}$, $P_{tot} = 75 \text{ W}$,



Rys. 1. Schemat oryginalnego regulatora temperatury nawiewu



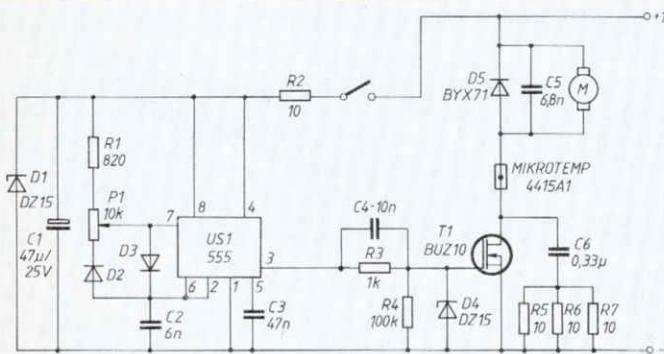
Rys. 2. Układ do sprawdzania tranzystora BUZ10

$t_{ON} = 80 \text{ ns}$, $t_{OFF} = 180 \text{ ns}$, obudowa TO-220.

W układzie przedstawionym na rys. 2 sprawdziłem statyczne możliwości tego tranzystora.

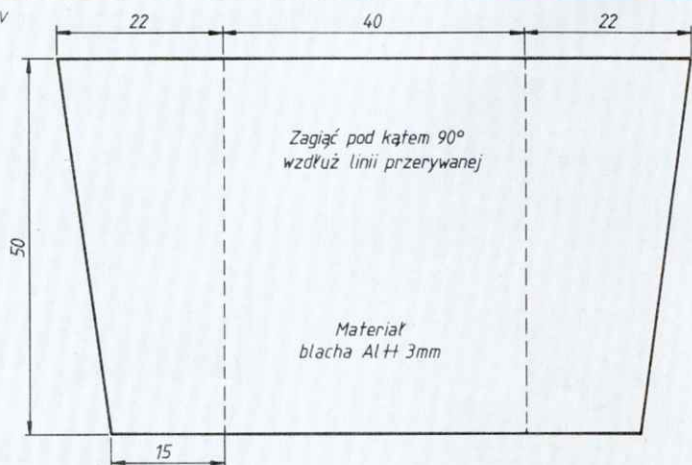
Przy przepływie prądu I_D o wartości 10 A spadek napięcia w obwodzie źródłowym wyniósł 0,8 V, napięcie $U_{GS} = +10,5 \text{ V}$. Tranzystor był przykręcony do radiatora (50 cm^2 , Al 3 mm). Wydzielona moc w tranzystorze wynosi 8 W przy obciążeniu 150 W; moc sterująca była pomijalnie mała (sterowanie napięciowe).

Na rys. 3 przedstawiono schemat opracowanego układu do płynnej regulacji prędkości obrotowej silnika dmuchawy. Zawiera on typowy układ generatora fali prostokątnej o regulowanym współczynniku wypełnienia. Przy wartościach elementów podanych na schemacie współczynnik wypełnienia zmienia się w przedziale 7,5 ÷ 99,7%. Częstotliwość przy podanych elementach powinna wynosić 22,2 kHz, a właściwie zmienia się od 14 do 18,5 kHz; w tym przypadku nie ma to zresztą znaczenia. Na K3 układu 555 otrzymujemy ciąg impulsów prostokątnych o amplitudzie bliskiej napięciu zasilającemu. Potencjometr P1 umożliwia zmianę współczynnika wypełnienia tych impulsów, tym samym krótszy lub dłuższy jest czas włączenia tranzystora wykonawczego i włączonego w jego obwód obciążenia. Tak więc, uzyskujemy wpływ na moc wydzielaną w obciążeniu. Amplituda napięcia na wyjściu generatora jest stała (bliska napięciu zasilającemu), tranzystor kluczuje wchodzi w stan pełnego nasycenia dla każdej wartości usta-



Rys. 3. Schemat regulatora prędkości obrotowej silnika dmuchawy

Rys. 4. Radiator



wionego potencjometrem P1 współczynnika wypełnienia. Elementy C4 i R3 sprzęgające generator z bramką tranzystora oraz elementy C6, R5, R6, R7 włączone równolegle z kanałem tranzystora znacznie poprawiają warunki przełączające klucza. Rezystory R5, R6 i R7 powinny być bezindukcyjne, a kondensator C6 typu KMP-10.

Tranzystor BUZ10 został zamocowany bez przekładki izolacyjnej na radiatorze wyprofilowanym z blachy aluminiowej grubości 3 mm wg rys. 4. Kształt taki umożliwia wsunięcie radiatora do plastikowej komory w obudowie dmuchawy, gdzie jest przedmuchiwany strumieniem powietrza.

Za pomocą elementów pomocniczych (przepusty, wsporniki) zamocowałem do radiatora elementy C6, R5, R6, R7 oraz C4, R3, D4, R4. Diodę D5 i kondensator C5 przyłutowałem bezpośrednio do wyprowadzeń szczotek silnika. Do połączeń zewnętrznych wykorzystałem oryginalne gniazdo, mocowane do metalowej płytki zamykającej komorę (wyprowadzenia bramki tranzystora, plusa zasilania i masy). Na desce rozdzielczej, w miejscu po przełączniku, został zamocowany generator sterujący (wyprowadzona oś potencjometru). Poświęcając trochę czasu można jako przyłącze do generatora wykorzystać tylną część oryginalnego przełącznika (rozbieralny). Dzięki takiemu rozwiązaniu oryginalna instalacja kablowa pozostaje nie naruszona.

Opisany regulator został wypróbowany również z obciążeniem rezystancyjnym (regulacja ogrzewania tylnej szyby pojazdu), gdzie też potwierdził w pełni swoją przydatność. Nie należy w tym przypadku usuwać diody D5 i kondensatora C5, ponieważ przy długich połączeniach i dużych prądach uwiidoczni się ich indukcyjność. Jako radiator, a zarazem obudowę, można wykorzystać pojemnik po uszkodzonym elektronicznym urządzeniu zapiłnowym typu GL-118.

Dane elementów nie podane na rys. 3.

Diody

D1, D4 – BZX85C15V

D2, D3 – BAVP19, 1N4148

D5 – BYX71 – 350R

Rezystory

R1, R3, R4 – MLT 0,25 W

R2 – MLT 0,5 W

R5, R6, R7 – MLT 1 W

P1 – potencjometr 10 k Ω z wyłącznikiem

Kondensatory

C2 – 6000 pF/100 V $\pm$ 2% styrofleks

C3, C4 – ceramiczny, 100 V

C5 – 400 V styrofleks

C6 – 400 V KMP-10

Słowa kluczowe: GOLF, NADMUCH, TEMPERATURA, REGULACJA

Telewizory Syriusz 504, 505 są wyposażone fabrycznie w teletext jednonstronowy. Można jednak w bardzo prosty sposób rozszerzyć pamięć do czterech stron. Niewielkie koszty oraz znaczne ułatwienie dostępu do wybranych stron sprawiają, że warto to zrobić

Ulepszenie telegazety w "Syriuszu"

Andrzej Kołodziejak

Ciała czynność polega na zmianie układu scalonego US902 z HM6116 na HM6264 (lub odpowiednik), wprowadzeniu właściwych opcji w układzie US904 (PCF84C 81-39) oraz wmontowaniu dodatkowych klawiszy w nadajniku zdalnego sterowania NZS 2032.

Po wylutowaniu układu HM6116 oraz M920

wywierciłem dodatkowe otwory (patrz "Rozmieszczenie otworów dodatkowych" – należy przy tym uważać na istniejące połączenia drukowane). Następnie wmontowałem układ HM6264 i wykonałem dodatkowe połączenia wg tabl. 1.

Właściwe opcje wprowadziłem przez wyluto-

Tablica 1. Połączenia dodatkowe układu HM6264 i SAA5243

Wyprowadzenia układu HM6264	Wyprowadzenia układu SAA5243
2	40
23	2
27	5
26+28 (zwarte)	–
1 (wolne)	–

Tablica 2. Opcje PCF84C81-39 (programowane przez przyłączenie odpowiedniego portu przez rezystor 1 k Ω do masy)

Port	Wypr.	Rezystor	Rezystor wmontowany	Rezystor wymontowany
P0.0	4	R 921	Interfejs MIBUS czynny	Interfejs MIBUS wyłączony
P1.0	18	R 919	Włączenie zasilania w trybie LIST	Włączenie zasilania w trybie FLOF
P1.1	19	R 918	Komunikaty txt w j.niemieckim	Komunikaty txt w j.angielskim
P1.2	20	R 917	Pamięć wyświetlania 2 kB	Pamięć wyświetlania 8 kB
P1.3	21	R 916	System redakcji txt A (stosowany w Polsce)	System redakcji txt B
P1.4	22	R 915	Układ sygnalizacji obecności txt w programie TV zablokowany	Układ sygnalizacji obecności txt w programie TV włączony
P1.5	23	R 914	Układ wyświetlania statusu numeru programu zablokowany	Układ wyświetlania statusu numeru programu włączony
P1.7	25	R 912	Pełny dostęp do pamięci wyświetlania	Dostęp do pamięci wyświetlania dopiero po załadowaniu pamięci właściwą stroną, w trybie FLOF możliwy dostęp tylko do stron nadawanych subkodami
P2.1	27	R 910	Brak zezwolenia na wyświetlanie dolnego wiersza statusu	Zezwolenie na wyświetlanie dolnego wiersza statusu
P2.2	1	R 920	Obsługa pakietu X 26 włączona	Obsługa pakietu X 26 wyłączona

Tablica 3. Polecenia sterujące teletextem SAA1250/SAA 1293/SAA5243

Zwierane wyprowadzenia układu SAA1250	Treść polecenia dla txt w układzie ZET2030
20/12-D/d	Powiększanie góra/dół
23/8 -A/h	Normalne wymiary
22/8 -B/h	P100/LIST/FLOF
21/8 -C/h	CZERWONY
20/8 -D/h	ZIELONY
18/8 -F/h	ŻÓŁTY

Rozmieszczenie otworów dodatkowych, sposób montażu HM 6264

(o – otwory dodatkowe, x – otwory fabryczne)

28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	-HM 6264
o	o	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
			24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13 -HM 6116
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	-HM 6116
o	o	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	-HM 6264

wanie rezystorów R910, R915, R917 i R919. Ponieważ nigdzie dotychczas nie był publikowany opis opcji US904, podaję go w tabl. 2.

Po usprawnieniu zespołu ZET 2030 oprócz funkcji umieszczonych przez producenta na

klawiaturze nadajnika NZS 2032 możliwe są do wykorzystania dodatkowe polecenia sterujące teletekstem, których opis podaję w tabl. 3. Na płytce drukowanej nadajnika NZS 2032 są cztery wolne, nigdzie nie podłączone pola stykowe, które po wycięciu

otworów w maskownicy, umieszczeniu klawiszy i wykonaniu połączeń krosem od strony elementów, wykorzystałem do sterowania funkcjami dodatkowymi. Trzy pola między przyciskami KASOWANIE i WŁ. TXT wykorzystałem do funkcji CZERWONY, ZIELONY, ŻÓŁTY, a pole obok przycisku GOTOWOŚĆ do funkcji P100/LIST/FLOF. Pole niżej przycisku ZMNIEJSZENIE KONTRASTU jest już podłączone: po wycięciu otworu i umieszczeniu klawisza wykorzystałem je do realizacji funkcji TIMER (str. 555 telegazety).

Źródła informacji

Instrukcje serwisowe SYRIUSZ, ELEMIS oraz własne eksperymenty

Słowa kluczowe: TELEGAZETA, SYRIUSZ

OD... I DO CZYTELNIKÓW

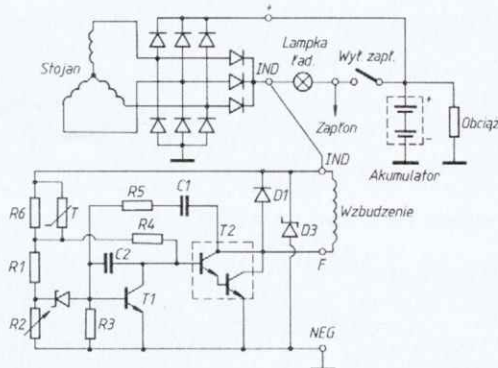
Regulatory napięcia alternatora firmy Telpod

Pan Zbigniew W. z Chorzowa chciałby dowiedzieć się czegoś o budowie elektronicznych regulatorów napięcia alternatora produkowanych przez krakowski Telpod.

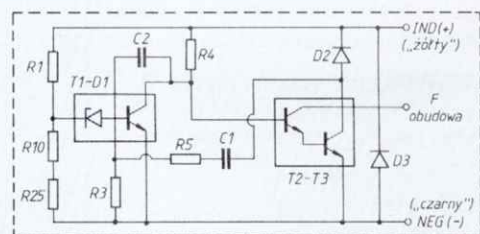
Są to regulatory typu 15TR produkowane od wielu lat na licencji angielskiej firmy Lucas. Wykonywane są w technice hybrydowej grubowarstwowej jako nierozbieralne i nienaprawialne moduły. W produkcji było kilka wersji tego regulatora.

Regulatory 15TRa (rys. 1) są przystosowane do współpracy z alternatorem A115-34b produkcji Zelmat Świdnica, przeznaczonym do Fiata 126p. Napięcie regulowane wynosi 14,15 +0,15 V w temperaturze 20°C przy prądzie wzbudzenia ≤ 3 A. W posiadanej przez nas dokumentacji brak danych elementów. Kolory wyprowadzeń: NEG (masa) – czarny z końcówką płaską M-4-0-2,5, F (wzbudzenie) – zielony z nasadką G-2,5, IND (plus) – żółty z nasadką H-2,5.

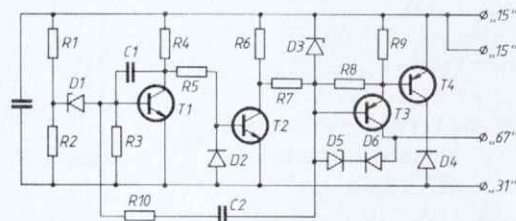
Regulator 15TR-2L (rys. 2) współpracuje z alternatorem Zelmat A115-34a (Fiat 125p). Napięcie regulowane – 14,2 ±0,25 V. Regulator 15TRd (rys. 3) jest przeznaczony do współpracy z alternatorem Zelmat A124. Parametry elektryczne jak dla 15TRa, różnica jednak w mechanicznej konstrukcji obudowy, oznaczeniach wyjść i sposobie przyłączania (zasilanie "15" żółty z wtykiem ON1, wzbudzenie "67" zielony z nasadką F-2,5, masa "31" na gnieździe). (lk) □



Rys. 1. Regulator 15TRa



Rys. 2. Regulator 15TR-2L



Rys. 3. Regulator 15TRd

W związku z emisją programów radiowych na obu zakresach UKF może wystąpić potrzeba dostosowania odbiornika standardu OIRT (65 ÷ 74 MHz) do odbioru na częstotliwościach CCIR (87 ÷ 108 MHz). Stosując zwykły konwerter CCIR-OIRT można odbierać mniej niż połowę zakresu CCIR, co nie jest zadowalającym rozwiązaniem. Odbiór całego zakresu 87 ÷ 108 MHz jest możliwy po przestrojeniu głowicy UKF (z wymianą kondensatorów obwodów rezonansowych) albo z zastosowaniem konwertera z przełącznikiem ("ReAV" nr 6/1995)

Przystosowanie tunera FM-OIRT do odbioru na obu zakresach UKF

Jan Skowroński

Ponieważ rozszerzenie zakresu odbieranych częstotliwości wymaga zwiększenia zakresu zmian efektywnych pojemności obwodów rezonansowych głowicy, zamontowanie odpowiednich diod pojemnościowych umożliwia dostosowanie odbiornika do odbioru szerszego zakresu częstotliwości. W wyniku przeróbki typowego, powszechnie spotykanego układu elektronicznego przestrojanego obwodu rezonansowego głowicy UKF-OIRT (rys. 1) do postaci z rys. 2*, uzyskuje się zmiany pojemności wystarczające do przestrojania w zakresie 65 ÷ 108 MHz przy napięciu strojenia 2 ÷ 28 V. Przeróbka taka jest łatwa do wykonania (przeróbki wymagają wszystkie, zazwyczaj 3 lub 4, przestrajane obwody) a jedyną trudnością może być prawidłowe zestrojenie głowicy po przeróbce.

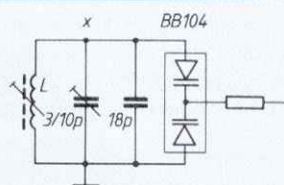
Strojenie głowicy można przeprowadzić korzystając ze wskazań wskaźnika poziomu sygnału strojonego tunera i odpowiednio czułego częstotliwościomierza (do pomiaru częstotliwości heterodyny), który należy dołączyć przewodem koncentrycznym do uprzednio wykonanego dodatkowego, pomocniczego uzwojenia na rdzeniu cewki heterodyny. Pomocnicze uzwojenie należy wyko-

nać przed dokonywaniem przeróbek, tak dobierając liczbę zwojów, aby dołączenie miernika nie powodowało rozstrojenia obwodu heterodyny (z wyłączonym ARCz). Gdyby okazało się to niemożliwe, należy wykonać cewkę powietrzną dołączoną do końca przewodu, którą w chwili pomiaru należy umieszczać w pobliżu obwodu heterodyny. W celu zwiększenia czułości miernika można skorzystać, np. ze wzmacniacza antenowego. Strojenie rozpoczyna się od ustawienia zakresu zmian częstotliwości heterodyny na 75,7 ÷ 118,7 MHz. W tym celu należy potencjometrem programatora ustawić napięcie strojenia 2 V i rdzeniem cewki heterodyny ustawić częstotliwość 75,7 MHz. Następnie, zwiększając napięcie strojenia do 28 V, trymerem obwodu heterodyny ustawić częstotliwość 118,7 MHz. Czynności te należy powtarzać aż do uzyskania odpowiedniego zakresu częstotliwości (obwód musi być tak zestrojony, aby przy napięciu strojenia 2 V była częstotliwość 75,7 MHz, a przy napięciu 28 V – częstotliwość 118,7 MHz). Gdyby osiągnięcie odpowiedniego zakresu przestrojania obwodu heterodyny okazało się niemożliwe, należy zmniejszyć pojem-

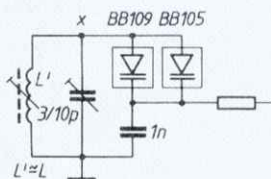
ność kondensatora C (rys. 3). Kondensator C jest elementem układu automatycznego dostrajania heterodyny i dla zapewnienia skutecznego działania układu kondensator C nie powinien być mniejszy niż ok. 3 pF.

Pozostałe obwody można zestroić na maksimum wskazań wskaźnika poziomu sygnału podczas odbioru dwóch stacji na znanych częstotliwościach: jednej na częstotliwości bliskiej 65 MHz (f_1) i drugiej – na częstotliwości bliskiej 108 MHz (f_2). Ustawiając częstotliwość heterodyny (potencjometrem programatora) na $f_1 + 10,7$ MHz należy stroić rdzeniami cewek pozostałych obwodów, po czym dla częstotliwości heterodyny $f_2 + 10,7$ MHz stroić trymerami – na maksimum wskazań wskaźnika. Czynności te należy powtarzać aż do uzyskania maksimum wskazań na obu częstotliwościach. Podczas strojenia powinna być wyłączona automatyczna regulacja częstotliwości (ARCz).

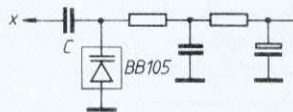
Opisane przeróbki tunerów z głowicami UKF przestrojanymi za pomocą diod pojemnościowych (T30..., T70..., T80..., T90..., R8010, AT91..., AS6..., Radmor itp.) nie są wystarczające w przypadku odbiorników z syntezą częstotliwości (np. AS952), gdzie zakres przestrojania jest określony w programie sterującym mikroprocesora. □



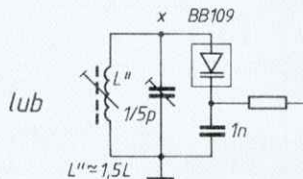
Rys. 1. Typowy układ elektroniczny przestrojanego obwodu rezonansowego głowicy UKF-OIRT



Rys. 2. Przykłady przeróbek obwodów rezonansowych głowicy UKF (OIRT-CCIR)



Rys. 3. Elementy układu dostrajania heterodyny (APCz) - dołączone do obwodu rezonansowego heterodyny w p. X (rys. 1 i 2)



* W obwodzie rezonansowym przedstawionym na rys. 2, z diodami pojemnościowymi w układzie "nieprzeciwnym", napięcie w.c.z. dodaje się do napięcia strojenia powodując modulację pojemności obwodu, czego skutkiem jest zniekształcenie sygnału przy amplitudzie rzędu dziesięciu miliwoltów. Efekt ten nie występuje, gdy diody pojemnościowe są w układzie "przeciwnym" (tak, jak na rys. 1), gdyż spadki napięć w.c.z. na diodach dodają się z przeciwnymi znakami i nie występują zmiany efektywnej pojemności. Zniekształcenia wspomnianego typu prowadzą do powstawania harmonicznych w sygnale p.c.z. na wyjściu głowicy, co nie powoduje pogorszenia parametrów tunera ze względu na niewielkie amplitudy sygnałów w.c.z. oraz ze względu na dużą selektywność toru p.c.z. (silne tłumienie harmonicznych).

Słowa kluczowe: TUNER, GŁOWICA UKF, GŁOWICA OIRT-CCIR

Ogólną charakterystykę tunera satelitarnego TS 970 produkcji Gdańskich Zakładów Elektronicznych UNIMOR S.A. przedstawiliśmy w numerze 9/95 ReAV. W tym miejscu należy jedynie przypomnieć, że tuner TS 970 jest przeznaczony do wbudowania do wnętrza produkowanych przez UNIMOR odbiorników telewizyjnych typu Siesta 3. Oznacza to, że nie może on działać samodzielnie, wiele sygnałów i napięć jest doprowadzanych bowiem między chassis odbiornika telewizyjnego a tunerem satelitarnym

Tuner satelitarny TS 970 produkcji UNIMOR S.A. (1)

Janusz Dorożyński, Andrzej Zegarek

W tunerze satelitarnym TS 970 (rys. 1) można wyróżnić układy elektryczne realizujące następujące funkcje:

- wytworzenie sygnału BASEBAND,
- demodulacja sygnałów satelitarnej wizji i fonii,
- wytworzenie napięć zasilających i sterujących,
- przełączanie sygnałów wizyjnych i fonicznych,
- połączenie tunera satelitarnego z chassis odbiornika telewizyjnego.

Wytworzenie sygnału BASEBAND

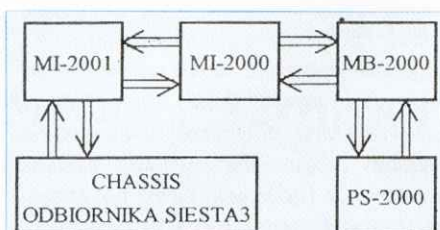
Sygnałem wejściowym tunera satelitarnego a zarazem głowicy satelitarnej (rys. 2) jest sygnał w.cz. z tzw. pasma I częstotliwości pośredniej. To pasmo tworzą sygnały pojawiające się na wyjściu konwertera przyantennowego, powstające w wyniku zmieszania częstotliwości sygnału transmitowanego przez satelitę oraz częstotliwości oscylatora lokalnego konwertera przyantennowego.

Dzięki zastosowanej głowicy satelitarnej SXT2032 (znajduje się w module MB-2000) oraz dzięki systemowi sterowania Siesta 3- Unimor jest możliwy odbiór częstotliwości z I pasma pośr. cz. 950÷2050 MHz. Należy jednak pamiętać, że szerokość pasma możliwych do odbioru częstotliwości nadawanych przez satelitę zależy również od pasma konwertera przyantennowego. Od wielu lat większość z nich zapewnia odbiór sygnałów z pasma 10,95÷11,75 GHz, co przy częstotliwości oscylatora lokalnego równej 10 GHz daje pasmo pośr. cz. 950÷1750 MHz.

Z chwilą rozpoczęcia regularnych transmisji przez satelitę ASTRA 1D nadającego w pasmie 10,7÷10,95 GHz powstał problem braku odbioru sygnałów emitowanych przez tego satelitę przez tunery satelitarne będące już w posiadaniu widzów. Problem rozwiązano wprowadzając nową generację konwerterów przyantennowych o zmienionej częstotliwości oscylatora lokalnego z 10 GHz na 9,75 GHz. Powoduje to, że jest możliwy odbiór programów z satelity ASTRA 1D przy zachowaniu dotychczasowego pasma sygnałów wejściowych tunera satelitarnego, tzn. od 950 MHz do 1750 MHz. W przypadku tunera satelitarnego TS-970 w celu prawidłowego ustawienia częstotliwości odbieranego kanału satelitarnego należy w nastawach menu użytkownika podać wartość częstotliwości powiększoną o 250.

W głowicy satelitarnej, wykonanej nowocze-

sną technologią montażu powierzchniowego SMT (*Surface Mount Technology*) sygnał wejściowy podlega wzmocnieniu (we wzmacniaczu wykonanym z niskoszumnym tranzystorem MES), odfiltrowaniu w selektywnych filtrach pasmowych, przesunięciu drogą mieszania do pasma tzw. II pośr. cz. 479,5 MHz (oscylator lokalny pracujący w układzie pętli fazowej PLL steruje pracą mieszacza oraz współpracuje z układem TSA5055 sterującym częstotliwość nośną oscylatora), filtracji w filtrze z falą powierzchni-



Rys. 1. Schemat blokowy tunera satelitarnego TS 970

niową o dwu wyjściach (jedno o szerokości pasma 27 MHz, a drugie – 36 MHz), a następnie demodulacji (funkcję demodulatora sygnału satelitarnego pełni układ scalony TDA6142-X firmy Siemens).

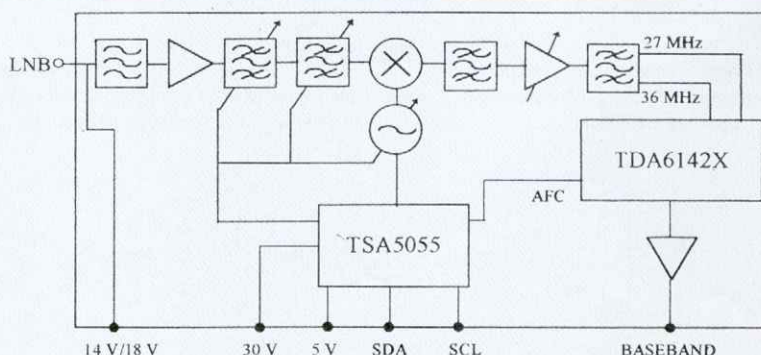
Sygnałem wyjściowym jest tzw. sygnał BASEBAND będący sumą zdemodulowanego sygnału wizyjnego oraz zmodulowanego sygnałem fonicznym częstotliwości podnośnej. Należy podkreślić, że sygnałowi wizyjnemu może towarzyszyć kilka sygnałów fonicznych, w tym również sygnały nie związane z wizją. System Siesta 3-Unimor zapewnia odbiór częstotliwości podnośnych pasma 5÷9 MHz z minimalnym skokiem co 10 kHz.

Sterowany szyną I²C układ scalony TSA5055 wytwarza również napięcia sterujące, np. wyborem jednego z dwu wejść demodulatora.

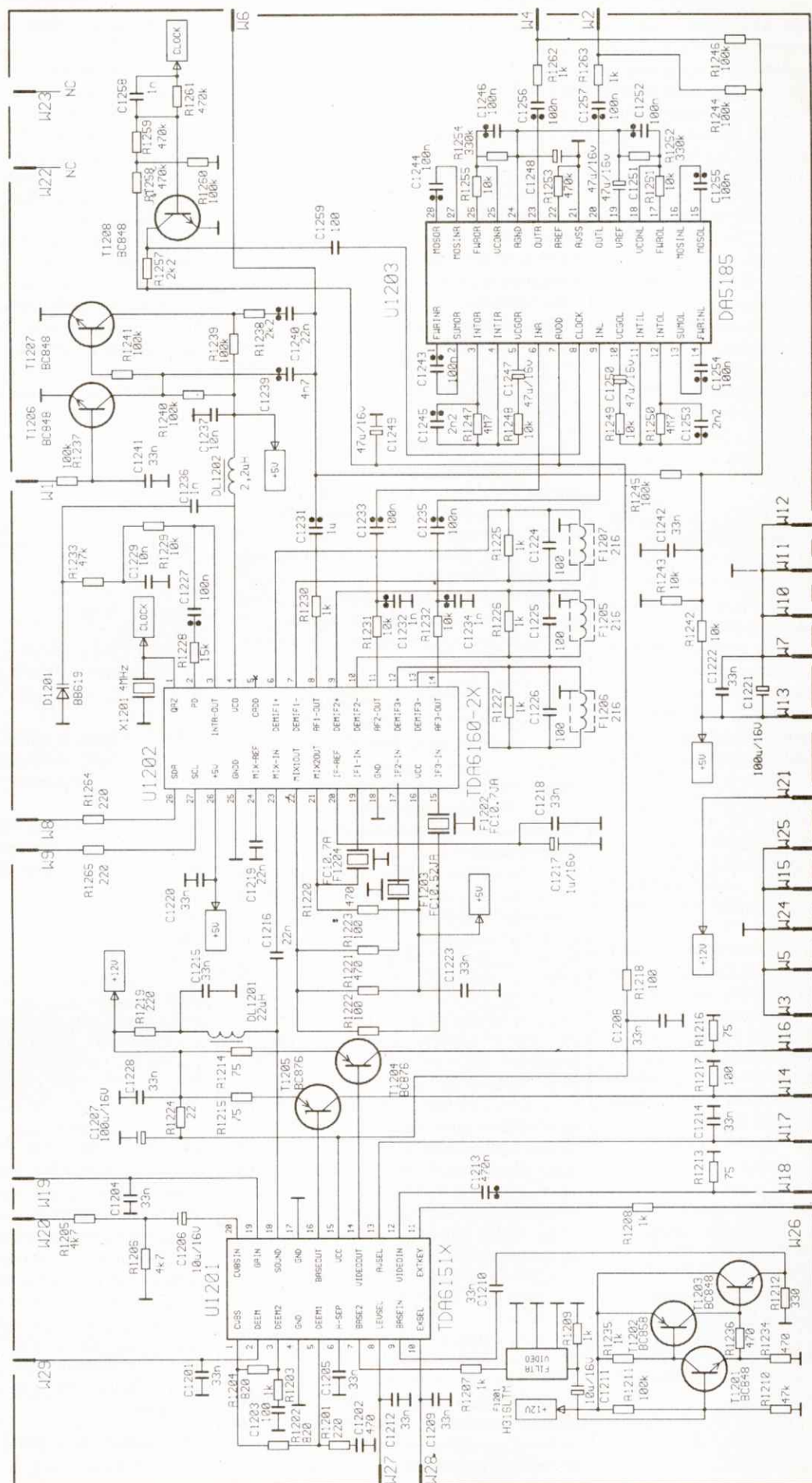
Demodulacja sygnałów wizyjnych i fonicznych

Wytworzenie zdemodulowanych sygnałów satelitarnej wizji i fonii odbywa się w module procesora satelitarnego PS-2000 (rys. 3). Sygnał z wyjścia głowicy satelitarnej doprowadzany jest do wejścia 20 tego modułu i do k. 20 układu scalonego TDA 6151-5X, gdzie po wzmocnieniu w dwu wzmacniaczach (pierwszy o stałym wzmocnieniu, drugi o wzmocnieniu regulowanym) zostaje rozdzielony na dwa tory. Jeden z tych sygnałów (k. 18 TDA 6151-5X) jest kierowany do toru fonii. Drugi sygnał (k. 1 TDA 6151-5X) podlega działaniu układu deemfazy niwelującej skutki zastosowanej po stronie nadawczej preemfazy (różnej dla systemów MAC i PAL). Układ realizujący deemfazę właściwą dla sygnału PAL (R1203, R1204, C1203) jest dołączony między k. 1 i 3/TDA 6151-5X, a dla sygnału MAC (R1201, R1202, C1202) między k. 1 i 5/TDA 6151-5X.

Napięcie wybierające układ deemfazy, tzn. sterujące znajdującym się w układzie TDA 6151-5X kluczu sygnałów wizyjnych jest doprowadzane do wejścia 29 modułu PS-2000. Napięcie o wartości 2,3-3,3 V włącza deemfazę PAL, a napięcie 0-1 V – MAC. Wartość amplitudy wzmocnionego sygnału BASEBAND (k. 1/TDA 6151-5X) jest ustalana przez podanie napięcia stałego o jednej z czterech wartości do k. 19/TDA 6151-5X. Z układu wewnętrznego klucza wizyjnego pochodzą dwa sygnały. Pierwszy sygnał (k. 16/TDA-5X) przez bufor (T-1205) dociera do wyjścia 14 modułu PS-2000, stanowiąc



Rys. 2. Schemat blokowy głowicy satelitarnej



Rys. 3. Schemat modułu PS-2000

źródło sygnału wejściowego dla dekodera kodowanych sygnałów satelitarnych. Drugi sygnał (k. 7/TDA 6151-5X) po przejściu przez filtr wizyjny F1201 (usuwa podnośne fonii) i wzmocnieniu we wzmacniaczu z tranzystorami T1201+T1203 zostaje doprowadzony ponownie do układu scalonego TDA 6151-5X (k. 9), gdzie podlega operacji usunięcia, nałożonego po stronie nadawczej, sygnału dyspersji. Tak ukształtowany sygnał CVBS przez wyjście 16 jest kierowany do kluczy analogowych video modułu MB-2000. Sygnał BASEBAND (k. 18/TDA 6151-5X) przez kondensator sprzęgający C1216, jest doprowadzany do potrójnego demodulatora FM z przestrajaną heterodyną VCO w układzie pętli fazowej PLL (k. 23 TDA 6160-2X). Sygnały zmodulowane w częstotliwości zawarte w sygnale podstawowym BASEBAND leżą w pasmie 5÷9 MHz. Mieszacz współpracuje z oscylatorem lokalnym drgającym w zakresie od 14,5÷20 MHz, z minimalnym skokiem 10 kHz, ze stabilnością rezonatora kwarcowego (X1201, 4 MHz) pracującego w pętli fazowej PLL. Wartość częstotliwości heterodyny jest ustalana (przez szynę cyfrowego sterowania I²C BUS – k. 27 i 28 TDA 6160-2X) w ten sposób, aby na wyjściach mieszacza uzyskać: sygnał o pośr.cz. 10,7 MHz w przypadku odbioru sygnałów monofonicznych albo dwa sygnały o pośrednich częstotliwościach 10,7 i 10,52 MHz w przypadku odbioru sygnałów stereofonicznych lub dwudźwiękowych. W systemach transmisji satelitarnej oba sygnały stereofoniczne albo dwudźwiękowe są nadawane bowiem na sąsiednich podnośnych oddalonych od siebie zawsze o 180 kHz.

W przypadku odbioru sygnałów stereofonicznych albo dwudźwiękowych sygnał z k. 22/TDA 6160-2X jest wykorzystywany, w przypadku odbioru sygnałów monofonicznych – z k. 21.

Zmodulowany sygnał monofoniczny w pasmie 10,7 MHz po usunięciu niepożądanych składowych widma sygnału wejściowego, przede wszystkim sygnału wizji (monolityczny filtr ceramiczny F1204) jest doprowadzany do wejścia demodulatora koincydencyjnego (k. 19/TDA 6160-2X), którego obwód referencyjny (F1207, C1224, R1225) dołączony do k. 6 i 7/TDA 6160-2X jest dostrojony do częstotliwości 10,7 MHz.

Dwa zmodulowane sygnały stereofoniczne albo dwudźwiękowe w pasmie 10,7 i 10,52 MHz po filtracji w filtrach ceramicznych monolitycznych F1202 i F1203 są doprowadzane do wejść demodulatorów koincydencyjnych (k. 15 i 17/TDA 6160-2X). Obwód referencyjny (F1206, C1226, R1227) dołączony do k. 12 i 13/TDA 6160-2X jest dostrojony do częstotliwości 10,7 MHz, zaś obwód referencyjny (F1205, C1225, R1226) dołączony do k. 9 i 10/TDA 6160-2X jest dostrojony do częstotliwości 10,52 MHz.

Szerokość 3 dB pasma przepustowego filtrów F1202 i F1203 wynosi 90 kHz, zaś F1204 – 180 kHz.

Zmodulowany sygnał m.cz. toru dźwiękowego mono (k. 8/TDA 6160-2X) trafia dalej do układu deemfazy wykorzystującego tranzystory T1206 i T1207 jako elementy przyłączające filtry RC o różnych stałych czasu. Wybór właściwej deemfazy mono T50 lub J17 dokonuje się przez podanie 0 V lub +5 V do wejścia 1 modułu PS-2000. Układ deemfazy T50 stanowi kondensator C1239, zaś J17 – elementy C1240, R1238.

Na wyjściu 6 modułu PS-2000 otrzymujemy monofoniczny sygnał m.cz. gotowy do odtwarzania we wzmacniaczu m.cz. odbiornika telewizyjnego.

Zdemodulowane sygnały m.cz. toru dźwiękowego stereofonicznego lub dwudźwiękowego (k. 11 i 14/TDA 6160-2X) podlegają obróbce w układzie scalonym DA5185 (U1203). Jest to specjalistyczny układ redukcji szumów, kompatybilny z systemem nadawania WEGENER-PANDA. Do prawidłowej pracy konieczny jest stabilny sygnał synchronizujący 4 MHz. Do tego celu wykorzystano istniejący już przy układzie scalonym U1202 rezonator kwarcowy X1201. Sygnał zegara jest wzmocniany przez tranzystor T1208 (k. 8/DA5185).

Układ DA5185 jest zaprojektowany jako eksporter sygnału fonii skompresowanego po stronie nadawczej; nie wymaga dodatkowego strojenia.

Wyjściowe sygnały z układu scalonego DA5185 (k. 20 i 23) po poddaniu operacji deemfazy są doprowadzane do wyjść 2 i 4 modułu PS-2000. Stanowią one ukształtowane sygnały stereofoniczne albo dwudźwiękowe do odtwarzania we wzmacniaczu m.cz. odbiornika telewizyjnego.

Wytwarzanie napięć zasilających i sterujących

Napięcia stałe niezbędne do prawidłowej pracy tunera satelitarnego są pobierane z modułu UBX-2031 chassis telewizyjnego. Zadaniem zasilacza jest jedynie zredukowanie napięcia zasilającego głowicę satelitarną SXT2032 z 145 V do 33 V (R1182, D1102, C1123, C1121), wytworzenie w stabilizatorze U1104 (LM317) z napięcia 25 V napięcia zasilającego konwerter przyantenny (przez przewód środkowy głowicy satelitarnej galwanicznie połączony z wyjściem 2 głowicy) w celu przystosowania go do odbioru sygnałów o polaryzacji H albo V oraz wytworzenie, w stabilizatorze U1106 (LM317) z napięcia 16 V napięcia zasilające 12 V. Kolektor tranzystora BD136 można traktować jako źródło napięcia 5 V, przy czym należy pamiętać, że napięcie 5 VST zasilające emiter tego tranzystora istnieje niezależnie od tego, czy telewizor jest w stanie pracy czy, STANDBY.

W zasilaczu znajduje się ponadto kilka tranzystorów wykonujących funkcje przełączające. Tranzystory T1109, T1112, T1113, T1117, T1118, T1119 tworzą układ przełączników napięć zasilania. W przypadku, gdy na wejście 1 gniazda W1102 zostanie doprowadzone napięcie sterujące ON/OFF S o wartości 5 V, zasilanie tunera

jest odłączane. Zablokowane są wtedy stabilizatory U1104, U1106 oraz tranzystor T1119. Natomiast po doprowadzeniu napięcia 0 V do wejścia 1 gniazda W1102 uaktywniają się wszystkie napięcia niezbędne do pracy modułu MB-2000. Sygnał ON/OFF_S sterujący zasilaczem tunera jest pobierany z k. 22/SDA20563-A515 znajdującego się w chassis UBX-2031.

Sterowanie Siesta-Unimor daje możliwość utrzymania ostatnio oglądanego sygnału satelitarnego na wyjściu SCART w chassis telewizyjnym podczas stanu STANDBY. Umożliwia to nagrywanie wybranej audycji (przez ustawienie czasu nagrywania na magnetowidzie) z nastawionego przez użytkownika kanału satelitarnego.

Ponadto źródłem napięć sterujących lub regulacyjnych są: wyjście 16 mikrosterownika SDA20563-A515 (na wyjściu tym znajduje się sygnał TV/SAT, którego wartość wskazuje w jakim trybie znajduje się odbiornik tzn.: TV albo SAT), sterowany szyną I²C układ scalony TDA8444 (U1103) będący ośmiokrotnym źródłem regulowanych (po szynie I²C) napięć stałych (w 63 krokach w zakresie swego napięcia zasilającego) wykorzystywanych do włączania, przełączania lub regulacji funkcji:

- DAC4, DAC5: wybór trybu pracy: MONO, STEREO albo DWA DŹWIĘKI,
- DAC3: przełączanie między deemfazą T50 i J17,
- DAC1: regulacja amplitudy sygnału CVBS lub BASEBAND (4 poziomy),
- DAC2: przełączanie między deemfazą PAL i MAC,
- DAC0: umożliwienie dołączenia dekodera satelitarnych sygnałów kodowanych,
- DAC7: sterowanie zmianą polaryzacji H i V.

Końcówki 13 i 14 układu scalonego U1103 nadają okres uaktywnienia wejść dwóch przełączników analogowych (czterowejściowych) zawartych w układzie scalonym MCY74052 (U1101). Po doprowadzeniu odpowiednich napięć o poziomach L albo H do k. 9 i 10/U1101 przekazanych z wyjść układu sterowania U1103, uzyskujemy tryb pracy STEREO (lub DWA DŹWIĘKI) albo MONO. Na końcówce 12/U1103 pojawia się napięcie przełączające układ deemfazy m.cz. w torze MONO (0 V dla J17 oraz 4,5 V dla T50). Na końcówce 16/U1103 znajduje się sygnał przełączający klucz wyboru polaryzacji (tranzystor T1113) konwertera przyantennowego. Napięcie o wartości 4,5 V lub 0 V powoduje pojawienie się napięcia 18 V (polaryzacja V) lub 14 V (polaryzacja H) na wyjściu stabilizatora U1104 oraz na środkowym wyprowadzeniu gniazda antenowego głowicy satelitarnej SXT2032A. Napięcie na k. 9/U1103 steruje kluczem przyłączenia dekodera satelitarnych sygnałów kodowanych (tranzystor T1107). □

Słowa kluczowe: SCHEMATY, OTVC, TUNER SAT. TS970

Tarel '95

Cezary Rudnicki Korespondencja własna

Targi Elektrotechniki, Elektroniki i Telekomunikacji Tarel, organizowane corocznie w Hali Ludowej we Wrocławiu, zgromadziły w swej szóstej edycji (26-29 października 1995 r.) 160 wystawców. Systematycznie maleje liczba wystawców zagranicznych, co jest spowodowane otwieraniem biur przedstawicielskich firm zagranicznych w Polsce.

Spośród eksponatów użytkowych największym zainteresowaniem cieszyły się urządzenia telekomunikacyjne, w tym aparaty i centrale telefoniczne, wideotelefon i poczta elektroniczna oraz urządzenia pomocnicze, m.in. przedstawiany już na naszych łamach "antypirat". Duże zainteresowanie wzbudzał, w stoisku Optimusa, pokaz systemu operacyjnego Windows 95 i rzeczywistości wirtualnej. Wiele osób zbierało się w stoisku firmy Unix z Brzegu Dolnego, w którym prezentowano również, po raz pierwszy po warszawskiej premierze w dniu 25 października, nowy system operacyjny Windows 95 w wersji polskojęzycznej.

Wiele firm prezentowało podzespoły elektroniczne, w tym układy mikroprocesorowe. Kilka firm, m.in. Contrans i Eltron z Wrocławia oraz Silcomp z Warszawy, zamierza oferować procesory 486 DX4-100 po nowych konkurencyjnych cenach w stosunku do obecnie najniższych cen firm AMD i Cyrix. Jednym z głównych celów każdej wystawy jest z punktu widzenia uczestników najlepsze zaprezentowanie swych produktów, służą temu konkursy z nagrodami. Komisja konkursowa przyznała trzy medale oraz osiem wyróżnień. Medalami uhonorowano dwa eksponaty z dziedziny elektryki i jeden elektroniczny, a mianowicie:

- regulatory do automatyzacji węzłów cieplnych, typu RG7, z Zakładów Lumel w Zielonej Górze,
- rozdzielnice średniego napięcia, typu RS-24/8 z Elektromontażu - Wrocław,
- telewizyjne filtry z akustyczną falą powierzchniową z Instytutu Technologii Materiałów Elektronicznych w Warszawie.

Przegląd wyróżnionych eksponatów z obszaru elektroniki

Filtry z akustyczną falą powierzchniową – opracowane w Instytucie Technologii Materiałów Elektronicznych są stosowane w odbiornikach telewizyjnych i zastępują kłopotliwe w produkcji strojone układy złożone z elementów LC. Umożliwiają uzyskanie stabilnych i powtarzalnych charakterystyk czę-

stotliwościowych torów p. cz. w OTV. Ułatwiają montaż i strojenie odbiorników na linii produkcyjnej, zwiększają jakość i niezawodność odbioru programu telewizyjnego. Filtry są montowane w obudowach plastikowych jednorzędowych o wymiarach ok. 20 x 16 x 5 [mm], z pięcioma wyprowadzeniami.

Miernik zabezpieczeń różnicowo-prądowych jest dość specyficznym przyrządem przeznaczonym do pomiarów parametrów instalacji elektrycznych zabezpieczonych wyłącznikami różnicowo-prądowymi. Umożliwia pomiar wszystkich istotnych parametrów, a w tym rzeczywistego prądu wyzwalania wyłącznika oraz napięcia dotykowego określających warunki bezpiecznej eksploatacji instalacji. Dodatkowo, przyrząd jest wyposażony w woltomierz napięć zmiennych. **Odbiornik telewizyjny C200** z Diory został uhonorowany dzięki zastosowaniu w nim nowego modułu telegazety opracowanego z wykorzystaniem zestawu układów scalonych firmy Texas Instruments, przy współudziale wrocławskiej firmy Contrans powiązanej z niemiecką firmą dystrybucyjną Setron.

Kontakttronowe przekaźniki wysokonapięciowe z Dolamu mogą być stosowane do pracy przy napięciach do 12 kV i prądach do 3 A; w stanie połączenia mogą przewodzić prąd ciągły do 5 A. Wytwarzane są w kilku wariantach, na napięcia robocze 12 i 24 V oraz maksymalne moce przełączania 10 i 50 W. Pojemność międzystykowa (w stanie otwartym) wynosi zaledwie 0,5 pF, a rezystancja w stanie zamknięcia – 0,15 Ω. Wytrzymałość elektryczna kontakttronu – napięcie przebicia między cewką a kontaktami – wynosi co najmniej 15 kV. Kontakttrony są przewidziane do pracy w zakresie temperatur –40...+85 °C.

Politechniczne zestawy do samodzielnego montażu z firmy Nord Electronic w Uście obejmują szeroką gamę układów do zastosowań, m.in. w gospodarstwie domowym i w domowym laboratorium elektronicznym. Układy zostały tak zaprojektowane, że po zmontowaniu ze sprawdzonych elementów niezawodnie funkcjonują i nie wymagają uruchamiania z zastosowaniem specjalistycznej aparatury pomiarowej.

Programowane mierniki cyfrowe z Lumelu służą do pomiarów różnych wielkości elektrycznych, a mianowicie:

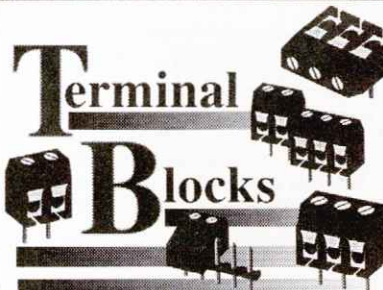
- napięcia lub prądu stałego – prędkości obrotowej, częstotliwości i liczby impulsów
- mocy czynnej, biernej, pozornej, prądu,

napięcia, $\cos \phi$, $\tan \phi$, $\sin \phi$, częstotliwości, rezystancji, reaktancji i modułu impedancji odbiornika; mogą pracować jako liczniki energii elektrycznej czynnej i biernej małych napięć w zakresie 15...+60 mV oraz, po dołączeniu czujników termoelektrycznych i termometrycznych, temperatury częstotliwości oraz wartości skutecznych napięcia i prądu. Pole odczytowe miernika składa się z 5 lub 6 cyfr. Dane pomiarowe wyjściowe mogą być przenoszone do komputera za pośrednictwem interfejsu RS485.

Mikroprocesorowy sterownik oświetlenia ulicznego Soul 2.1 z firmy Rabbit we Wrocławiu jest przeznaczony do sterowania włączaniem/wyłączaniem oświetlenia ulicznego. Może pracować wg własnego programu korzystającego z wpisanej do pamięci EPROM tablicy wschodów i zachodów słońca, może być również sterowany zewnętrzną fotokomórką. Obecność i sprawność fotokomórki jest rozpoznawana automatycznie. Wyjście sterownika jest przystosowane do zasilania stycznika z cewką na napięcie 220 V. Sterownik może pracować w zakresie temperatur od –20 do +60 °C.

Zespół aparatów telefonicznych Akord z firmy Telkom-Telos w Krakowie jest przeznaczony do stosowania w małych zespołach pracowniczych. Umożliwia każdemu z 5 abonentów łączność zewnętrzną za pośrednictwem jednej lub dwóch linii abonentkich oraz łączność wewnętrzną między abonentami bez pośrednictwa centrali. Aparaty są wyposażone w sygnalizatory zajętości łącza oraz umożliwiają wprowadzenie zakazu dostępu do linii zewnętrznych dla aparatów nr 2, 3, 4 i 5. Klawiatura aparatu umożliwia wybieranie impulsowe lub tonowe, zmiana sposobu wybierania może się odbywać automatycznie. □

Terminal Blocks



LISTWY MONTAŻOWE ARK Atrakcyjne

2-, 3-zaciskowe, 16A/250V ceny



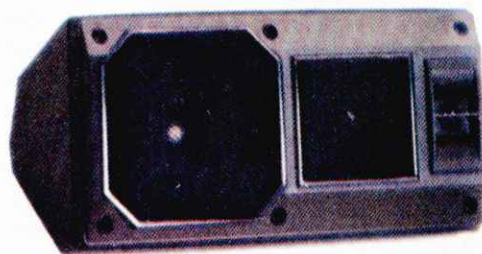
PIW SEMICON
00 539 Warszawa
ul. Piłsna 3a
fax: (022) 625 08 65
tel. (022) 621 50 21, 622 04 59

W uzupełnieniu wcześniej opublikowanych danych
o głośnikach produkowanych przez firmę TONSIL (ReAV nr 5/1995)
przedstawiamy dane samochodowych głośników
i zespołów głośnikowych

Głośniki samochodowe firmy TONSIL

Tablica 2. Podstawowe dane samochodowych zespołów głośnikowych firmy TONSIL

Typ	ZgS-20-4-577	ZgS-20-4-677	ZgS-15-4-680	ZgS-40-4/8-688
Moc znamionowa [W]	20	20	15	40
Moc max. [W]	40	60	30	100
Impedancja [Ω]	4	4	4	4 lub 8
Pasma przenoszenia [Hz-kHz]	80÷20	80÷20	140÷20	60÷20
Efektywność [dB]	86	87	88	87
Masa [kg]	0,40	0,41	0,80	1,10
Wymiary [mm]	130 x 130 x 90	130 x 130 x 90	120 x 205 x 115	-
Struktura	jednodrożny	dwudrożny	dwudrożny	trójdrożny



ZgS-40-4/8-688



S 101

Tablica 1. Podstawowe dane głośników samochodowych firmy TONSIL

Typ	S101 S101S	S102 S102S	SC101 SC101S	S131 S131S	S132 S132S	SC131 SC131S
Rodzaj głośnika	dwumembranowy	jednomembranowy	dwudrożny	dwumembranowy	dwumembranowy	dwudrożny
Impedancja [Ω]	4	4	4	4	4	4
Moc max [W]	40	30	60	60	80	80
Pasma przenoszenia [Hz-kHz]	60÷20	100÷15	60÷25	55÷20	50÷20	55÷25
Efektywność [dB]	90	88	90	90	90	90
Masa [kg]	0,45	0,45	0,50	0,51	0,53	0,55
Wymiary [mm]	100 x 100 124 x 124	100 x 100 124 x 124	100 x 100 124 x 124	134 x 134 146 x 146	134 x 134 146 x 146	134 x 134 146 x 146
Głębokość montażowa [mm]	47	38	47	45	56	45

S 101S



**KÖNIG
ELECTRONIC**

TV - AUDIO - VIDEO - SERVICE - COMPONENT

- Pełny asortyment części zamiennych i podzespołów do serwisu RTV.
 - Mierniki i narzędzia do potrzeb serwisu.
 - Piloty do telewizorów, magnetowidów, tunerów SAT.
 - Mierniki sygnałów antenowych do potrzeb TV-kablowych i satelitarnych
- realizujemy zamówienia indywidualne na części zamienne i układy scalone do serwisu RTV za pośrednictwem firmy KiVi.

Sprzedaż hurtowa i detaliczna:

- centrala: Koszalin ul. Wąwozowa 7a tel. 094 427213, 415614 fax. 094 408993
- wysyłkowo - za zaliczeniem pocztowym
- główna Wolumen - Warszawa
- sklep firmowy: Warszawa ul. Łukowska 2c paw. 24 tel. 02 6109077
- u dystrybutorów na terenie całego kraju

**North
ELECTRONIC**

oficjalny i jedyny importer
oryginalnych części zamiennych firmy KÖNIG w Polsce.
RO/262/95

Weller.

lutownice
stacje lutownicze
sprzęt do montażu powierzchniowego

narzędzia **Erem Xcelite**

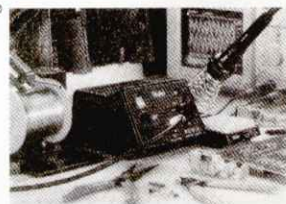
oferuje



autoryzowany dystrybutor

zapraszamy do naszego sklepu
w Warszawie na ul. Topiel 6
tel/fax 635 04 05, 635 87 24

przyjmujemy zamówienia telefoniczne ● prowadzimy sprzedaż wysyłkową ● ponadto posiadamy w ciągłej sprzedaży kable, złącza, akcesoria komputerowe ● dostarczamy układy scalone renomowanych firm, kompletujemy dostawy wg wykazu Klienta
Firma istnieje od 1985 r.



RO/289

Niemiecka firma Dual, specjalizująca się w dziedzinie sprzętu hi-fi, w latach osiemdziesiątych wzbogaciła program produkcyjny o magnetowidy i telewizory. Okazały się one równie doskonałe jak "koronny produkt" – gramofony

Dual producent sprzętu AV

Andrzej Duszyński

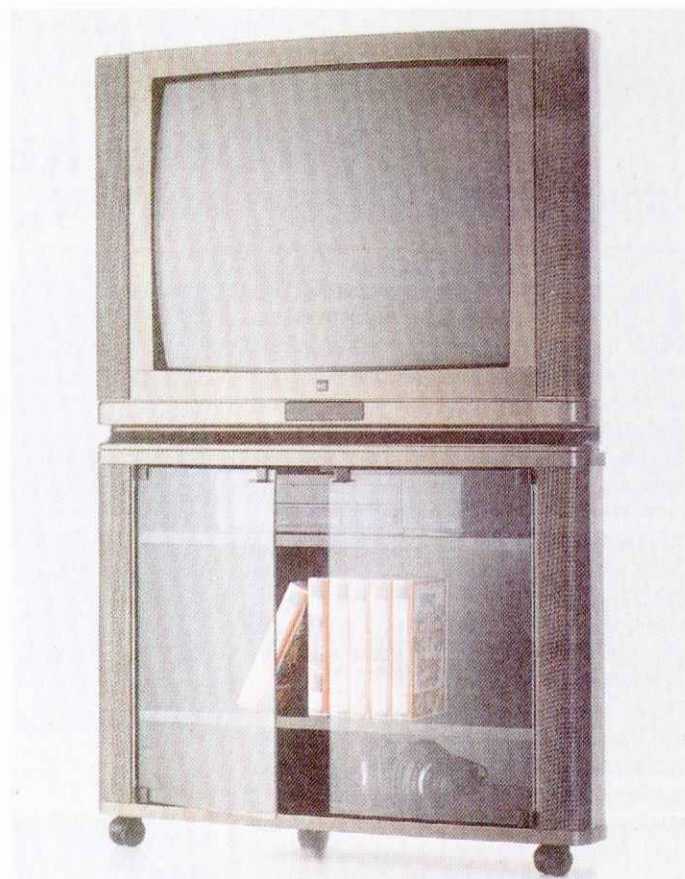
Zakłady Braci Steidinger powstały w 1900 r. w St. Georgen (Schwarzwald). Na początku wytwarzano podzespoły do napędów sprężynowych, w roku 1927 zaś rozpoczęto produkcję pierwszych gramofonów z napędem o nazwie Dualmotor. Była to kombinacja napędu sprężynowego i elektrycznego napędzającego talerz poprzez przekładnię ślimakową. Takie rozwiązanie napędu umożliwiała eksploatację gramofonu zarówno w pomieszczeniach z instalacją elektryczną, jak i w miejscach jej pozbawionych.



Rys. 1. Gramofon klasy high-end Golden Stone

W tym samym czasie określenie Dual zostało przyjęte jako nazwa firmy. W 1982 r. firmę przejął francuski koncern Thomson-Brandt udostępniając najnowsze osiągnięcia w dziedzinie mikromechaniki i mikroelektroniki. Umożliwiło to unowocześnienie i podniesienie jakości produkowanych urządzeń. Powstał pierwszy niemiecki odtwarzacz płyt kompaktowych – Dual CD 40, rozwinięto również produkcję sprzętu klasy high-end.

Przykładem sprzętu high-end może być gramofon Golden Stone (rys. 1). Konsolę gramofonu wykonano z naturalnych minerałów uszlachetnionych akrylem. Urządzenie ma napęd paskowy sterowany mikroprocesorem. Uzyskano dużą stałość prędkości obrotowej talerza dzięki stabilizacji kwarcem. Konstrukcja nazwana Floating-Chassis, izoluje talerz i ramię od obudowy gramofonu. Ciężki dwudzielny talerz, umocowany na specjalnej silikonowej podporze,



Rys. 2. Telewizor TV 7033 hi-fi

zapobiega niepożądanemu przenoszeniu drgań do systemu adaptera. Talerz jest pokryty antystatyczną powłoką filcową. Prócz tego zastosowano system zawieszenia czopowego Optimum-Pivot-System, a głowicę adapteru wykonano z włókna węglowego. Wszystkie części metalowe pokryto 24-karatowym złotem. Demonstrowana jakość dźwięku zadowoliłi najwybredniejszych melomanów.

Druga dynamicznie rozwijająca się w latach osiemdziesiątych gałąź produkcji to sprzęt wideo. Na berlińskiej wystawie Funkausstellung 1989 nagrodzono półprofesjonalny, stereofoniczny 6-głowicowy (4 głowice wideo i 2 foniczne) magnetowid VR 4870, pracujący w systemie PAL/SECAM. Wyposażono go w tuner hiperbandowy (120 kanałów), VPS, zdalne sterowanie z wyświetlaczem LCD. Nową wersję wzbogacono o system łatwego programowania Show View. W kooperacji z firmą Schneider Rundfunkwerke AG są produkowane telewizory z pełną cyfrową obróbką sygnałów telewizyjnych. Na rys. 2 jest przedstawiony najwyższej klasy telewizor TV 7033 hi-fi z kineoskopem Planar Black Matrix o przekątnej ekranu 33 cale, z funkcją obraz w obrazie, dźwiękiem w systemie Nicam, dekoderm D2-MAC i hiperbandowym tunerem (127 kanałów).

Według badań rynkowych firma Dual GmbH znajduje się na czwartym miejscu w wyposażeniu niemieckich domostw w sprzęt audio hi-fi. Tak wysokie miejsce osiągnięto dzięki nowoczesnej technologii i bardzo wysokiej jakości wykonania, a co nie mniej ważne, relatywnie niskim cenom wyrobów.

Gramofony Dual są bardzo popularne w krajach zachodnioeuropejskich, a także w USA, Kanadzie i Japonii. □

Słowa kluczowe: AUDIO-VIDEO, URZĄDZENIA, DUAL

Na targach IFA '95 w Berlinie zostały zaprezentowane pierwsze amatorskie cyfrowe kamery wideo pracujące w standardzie DV SD. Jakość zapisu i odtwarzania obrazu jest w nich lepsza od zapisu i odtwarzania w standardzie S-VHS i Hi8

Cyfrowe kamery wideo

Jerzy Justat

Od początku lat dziewięćdziesiątych trwały prace nad cyfrowym zapisem na taśmie magnetycznej w magnetowidach i kamerach wideo. W 1994 roku blisko 60 firm, wśród nich tacy potentaci, jak Sony, Panasonic, Philips i Thomson uzgodniło wspólne standardy SD (*standard definition*) i HD (*high definition*) cyfrowego zapisu w sprzęcie amatorskim i przemysłowym. Logo tych urządzeń to DV. W standardzie zapisu SD przyjęto dwa typy kaset wideo standardową i Mini DV, z taśmą szerokości 6,35 mm, o połowę węższą niż taśma kasety VHS. Kasecia Mini DV będzie wykorzystywana przede wszystkim w kamerach wideo.

Taśma o tradycyjnej budowie wielowarstwowej ma dwie metaliczne warstwy magnetyczne, zapewniające lepszą dynamikę, większy sygnał wyjściowy, duży odstęp sygnałów wizji i fonii od szumów, w porównaniu z dotychczas stosowanymi taśmami. Trwałość taśmy zapewnia ochronna warstwa węglowa.

Podstawową zaletą cyfrowego zapisu na taśmie magnetycznej jest możliwość zapisania większej ilości informacji niż na dysku DVD (*digital video disc*). Standardowa kasecia wideo umożliwia zapis 4,5 godzinowego filmu (pojemność 50 GB), a Mini DV 60 minut (pojemność 11 GB). Dla porównania DVD ma pojemność 3,5 do 4 GB, natomiast MD (*mini disc*) audio ma 0,14 GB.

Dzięki cyfrowej obróbce sygnałów zastosowanej w kamerach wideo uzyskano lepsze parametry elektryczne, co wyraźnie poprawiło jakość barw, wyrazistość konturów i szczegółów w obrazie. Rozdzielczość poziomą zwiększono do 500 linii (400 linii S-VHS i Hi8). Pasma chrominancji jest 3-krotnie szersze dla standar-



Rys. 1. Pierwsza cyfrowa kamera wideo NV-DJ1 firmy Panasonic



Rys. 2. Cyfrowa kamera wideo DCR-VX1000 firmy Sony

Podstawowe dane techniczne standardów zapisu wideo

Standard	DV SD	Hi8	S-VHS
Rozdzielczość			
horyzontalna [linia]	500	400	400
Szerokość taśmy [mm]	6,35	8	12,95
Wymiary kasety [mm]	125 x 78 x 14,6 (SD) 6 x 48 x 12,2 (Mini)	95 x 62,5 x 15	188 x 104 x 25 92 x 59 x 23 (VHS-C)
Czas zapisu [min]	60 (Mini) 270 (SD)	180 (NTSC) 120 (PAL)	150 (PAL) 60 (VHS-C)
Średnica bębna z głowicami [mm]	21,7	40	62
Szerokość ścieżki zapisu [μm]	10	20,5	58
Prędkość przesuwu taśmy [mm/s]	37,594	20,051 (SP)	23,39 (SP)
Prędkość zapisu [m/s]	9,9	3,8 (NTSC) 3,1 (PAL)	5,8 (NTSC) 4,9 (PAL)
Prędkość obrotowa bębna [obr/min]	9000	1800 (NTSC) 1500 (PAL)	1800 (NTSC) 1500 (PAL)

du NTSC (1,5 MHz) i 6-krotnie dla standardu PAL (3 MHz). Odstęp sygnał/szum przekracza 54 dB.

Zapis odbywa się tradycyjnie w systemie helikalnym ale wprowadzono pewne zmiany konstrukcyjne. Bęben z głowicami audio-wideo ma średnicę 21,7 mm, jego prędkość obrotowa wynosi 9000 obr/min, prędkości przesuwu taśmy 37,594 mm/s. Szerokość zapisu ścieżki jest bardzo wąska wynosi zaledwie 10 μm (szerokość 10 ścieżek odpowiada grubości włosa ludzkiego), co odpowiada połowie szerokości ścieżki w systemie 8 mm (20,5 μm) i 1/6 szerokości ścieżki systemu VHS (58 μm). Porównanie standardu DV SD ze standardem S-VHS i Hi8 przedstawiono w tabeli.

Jakość dźwięku jest porównywalna z płytą CD

lub taśmą DAT, jest to bowiem zapis cyfrowy wykorzystujący modulację kodowo-impulsową (PCM) o dwóch rodzajach parametrów w wersji stereo z częstotliwością próbkowania 48 kHz i kwantyzacją 16 bitów. W drugiej wersji cztero-kanalowej, przeznaczonej do realizacji funkcji montażowych np. audio dubbingu, częstotliwość próbkowania wynosi 32 kHz, a kwantyzacja 2x12 bitów.

Na fotografiach przedstawiono pierwsze kamery cyfrowe: NV-DJ1 firmy Panasonic i DCR-VX1000 firmy Sony. Jak wszystkie nowości są to urządzenia drogie. Przedstawiona kamera firmy Sony kosztuje około 7 tysięcy marek.

Ich parametry odpowiadają parametrom półprofesjonalnych analogowych kamer wideo. Zastosowano w nich system trzech przetworników CCD podobny do systemu przetworników kamery CCD-VX 1E firmy Sony (w kamerze DCR-V700 zastosowano jeden przetwornik CCD). Światło białe wpadające do obiektywu jest rozszczepiane przez pryzmat na trzy podstawowe składniki niebieski, zielony i czerwony i każdy z nich przetwarzany przez jeden z trzech przetworników CCD na sygnały elektryczne, które po przetworzeniu na sygnał cyfrowy są poddawane dalszej obróbce i są zapisywane na taśmie wideo.

Trzeba tu jeszcze wspomnieć o "mechanice". W kamerach Panasonic zastosowano charakterystyczny aluminiowy odlew ciśnieniowy, na którym zamocowano podzespoły mechaniczne i układy elektroniczne. Zmniejszono o 40% liczbę części mechanicznych, przez co "mechanika" jest o około 70% lżejsza. Prędkość przewijania jest 90 razy większa od prędkości odtwarzania.

Kamery obu firm wyposażone są w kolorowe wizjery. W Panasonicu ma on przekątną 0,7 cala i rozdzielczość 180 000 punktów, co zapewnia wyraźny obraz. Poza tym 20-krotny zoom cyfrowy i 10-krotny analogowy. Kamery firmy Sony mają jeszcze stabilizator obrazu.

Dzięki cyfrowej obróbce sygnału jest możliwa przekazywanie obrazu z kamery, w standardzie JPEG poprzez modem sieciami telefonicznymi, np. do komputera. Dowolną klatkę filmu można wydrukować na drukarce lub poddać dalszej obróbce w komputerze.

Oczywiście kamery te dysponują funkcjami umożliwiającymi zabawę z obrazem: ściemnianie i rozjaśnianie obrazu (*fade*), wycieranie obrazu (*wipe*) miksovanie, wykonywanie zdjęć migawkowych. Poprawność doboru parametrów ekspozycji nadzorują układy automatycznej regulacji ostrości, czasów migawki i przysłony.

Uzyskuje się nieporównywalnie lepszą niż dotychczas jakość kopii. Kopia jest identyczna ze źródłem. Jakość stop klatki i możliwości edycyjne są dużo lepsze. Każda klatka obrazowa poddawana jest kompresji danych, co ułatwia dalszą obróbkę i realizowanie efektów specjalnych.

Dodatkowe funkcje kamer wideo to możliwość zapisania na taśmie daty i czasu, znaczników do szybkiego znajdowania początku zapisu. □

Cztery firmy – Toshiba EMI, Matsushita, Pioneer Video Corp. i WEA Manufacturing wyprodukowały łącznie 650 tysięcy dysków SD. W połowie roku Toshiba Corporation wprowadzi na rynek pierwszy odtwarzacz jednowarstwowych płyt kompaktowych SD, odtwarzający płyty wizyjne jak i tradycyjne płyty CD

SD – nowa generacja dysków optycznych o dużej gęstości zapisu

Janusz Samuła

Nowe płyty typu compact disc o dużej gęstości zapisu zostały nazwane SD (Super Density Disc).

Przy opracowywaniu standardu SD przyjęto następujące założenia

- zgodność z przyjętym standardem dla płyt CD – zarówno dźwiękowych jak i CD-ROM,
- możliwość odtwarzania sygnału wizyjnego w formacie obrazu 4 : 3 oraz w formacie panoramicznym (16 : 9),
- możliwość (w przyszłości) zapisu sygnału wizyjnego przez użytkownika.

Standard SD został uznany przez liczne firmy popierające techniczne rozwiązania Toshiba – do nich należą Hitachi Ltd., Matsushita Electric Industrial Co., Ltd., Panasonic, Technics, Pioneer, Thomson, JVC (Japan Victor Company), Samsung Electronics, General Electric, Mitsubishi, Denon oraz wiele firm związanych z produkcją filmową m.in. Time Warner, Paramount Home Video, MGM – UA, Turner Home Entertainment.

DVD – cyfrowa płyta wizyjna

Aby dysk mógł znaleźć zastosowanie jako cyfrowa płyta wizyjna (DVD – Digital Video Disc), musi umożliwiać nagranie filmu o średniej długości (przyjęto średni czas emisji filmu 135 minut).

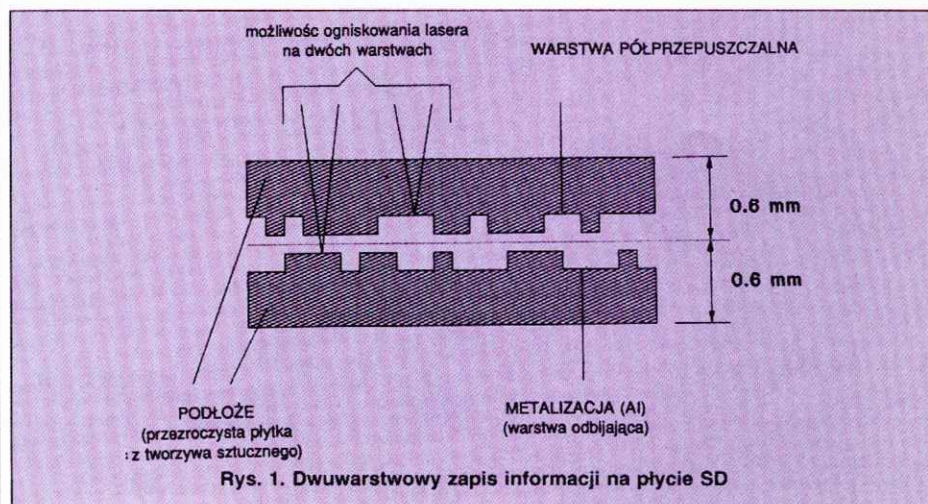
Płyta powinna zawierać ścieżkę dźwiękową zgodną ze standardem Dolby AC – 3, zape-

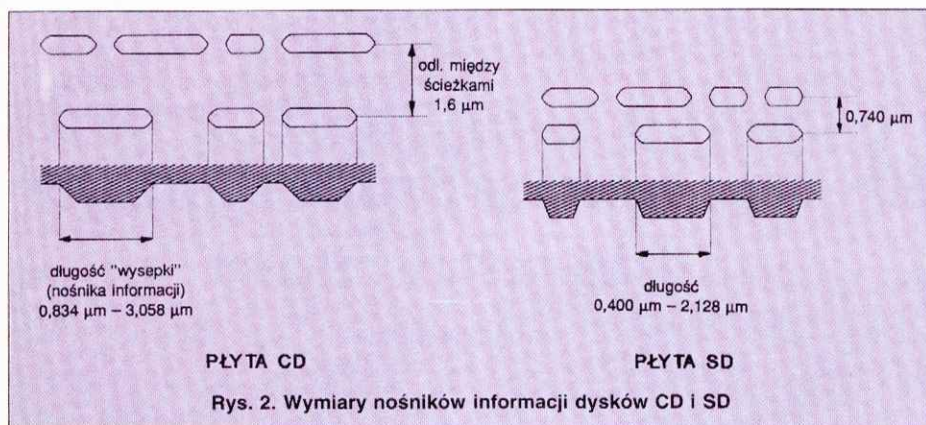
wniającą wielokanałową transmisję dźwięku (do 8 kanałów) i efekty przestrzenne uzyskiwane dotychczas jedynie w kinach. Ścieżka ta powinna umożliwiać nagranie przynajmniej 3 wersji językowych i wyświetlanie napisów w 4 językach (docelowo rozważa się nagrywanie 8 ścieżek językowych i 32 wersje napisów w różnych językach). Założono następujące szybkości przesyłania informacji: dla sygnału wizyjnego 3,5 Mbit/s, dla ścieżki jednej wersji językowej 0,384 Mbit/s oraz dla napisów (tytułów) w jednym języku obcym 0,010 Mbit/s. Przesłanie takiej ilości informacji z cyfrowej płyty wizyjnej dla filmu o czasie emisji 135 minut, w 3 wersjach językowych i z podpisami w 4 językach wymaga szybkości transmisji:

- transmisja obrazu 3,5 Mbit/s
- transmisja 3 wersji językowych 3·0,384 Mbit/s
- transmisja podpisów w 4 językach 3·0,010 Mbit/s

Łączna prędkość transmisji 4,692 Mbit/s. Aby 135-minutowy (8100 s) film mógł być zapisany na dysku, to dysk musi mieć pojemność:

$4,692 \text{ Mbit/s} \cdot 8100 \text{ s} \approx 37 \text{ Gbit} = 4,75 \text{ GB}$
Podane szybkości transmisji zapewnia system kompresji i dekodowania określony przez producentów dysków symbolem MPEG-2.





Płyty SD jako podstawowy nośnik informacji

Wszystko wskazuje na to, że zastosowania dysków SD nie ograniczą się do zapisu i odtwarzania filmów z rozbudowaną ścieżką dźwiękową (DVD) i do nagrań muzycznych. Wielkie nadzieje pokładają w nowej technologii informatycy. Zamiast standardowych dysków CD przewiduje się wprowadzenie do produkcji dysku z możliwością zapisu i odczytu danych przez użytkownika o pojemności 2,6 GB na każdej stronie dysku.

Zarówno programy komputerowe jak i filmy zapisane na dyskach SD mogą być odtwarzane w sposób interakcyjny (użytkownik wybiera wersję programu, wersję lub epizod oglądanego filmu). Wspólnie z producentami filmów opracowuje się nagrywanie wielu wersji tego samego filmu dla różnych kategorii wiekowych - te wersje nagrywane na jednej płycie SD mogą być modyfikowane przez oglądającego (np. rodzice ustalają wersję filmu dopuszczalną do oglądania dla swoich dzieci).

Filmy nagrywane na dyskach SD mogą być odtwarzane na ekranach panoramicznych o formacie 16 : 9.

Produkcja dysków o dużej gęstości zapisu stała się rzeczywistością. Już wkrótce na rynku pojawią się urządzenia powszechnego użytku nagrywające i zapisujące obraz na dyskach. Zastąpią one z czasem kamery wideo z taśmami magnetycznymi. □

Dwuwarstwowe dyski SD

Wytwarzane obecnie dyski o pojemności 5 GB przekraczają 7,5 razy pojemność standardowych płyt CD. Pojemność dysku SD odpowiada 3450 dyskietkom 3,5" typu HD. Dalsze zwiększenie pojemności uzyskuje się w dwuwarstwowych dyskach SD (rys. 1). Wiązka lasera ogniskuje się na jednej lub drugiej warstwie, co powoduje zwiększenie możliwej do zapisu ilości informacji, czyli zwiększenie pojemności dysku do ok. 9 GB. Informacja jest odczytywana z jednej strony. Przewiduje się produkcję dysków SD, o zwiększonej gęstości zapisu. Dyski te będą mogły być czytane z dwóch stron, a ich pojemność wzrośnie do 18 GB. Zwiększenie gęstości zapisu na płytach SD

jedno- i dwuwarstwowych było możliwe dzięki zastosowaniu do odczytu diod laserowych emitujących fale o długościach 650 i 635 nm zamiast 780 nm w przypadku odtwarzaczy płyt CD. Tym samym można było zmniejszyć wymiary geometryczne wypukłości stanowiących nośnik informacji (rys. 2) oraz zredukować odstęp między sąsiednimi ścieżkami płyty SD do 740 nm (1,6 µm dla płyt CD). Dało to wzrost liniowej prędkości odczytu z 1,2 m/s do 3,27 m/s. Te modyfikacje umożliwiły zwiększenie szybkości przesyłania informacji z 0,15 Mbit/s dla płyt CD do ok. 4,7 Mbit/s dla płyt standardu SD. Czas odtwarzania dwustronnej płyty wizyjnej wzrósł do 280 minut w porównaniu z 74 minutami odtwarzania jednostronnej płyty CD.



BIURO HANDLOWE-SERWIS
ul. Taśmowa 3
02-677 Warszawa
tel. 43-70-21 wew.488
fax. 43-25-14

WYŁĄCZNY DYSTRYBUTOR FIRMY

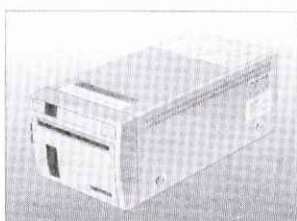
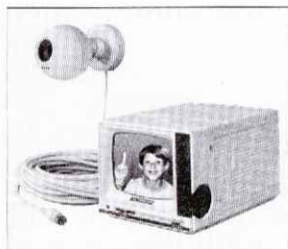


VIDEOTRONIC
UWE BISCHKE

OFERUJE

SPRZĘT TELEWIZJI PRZEMYSŁOWEJ

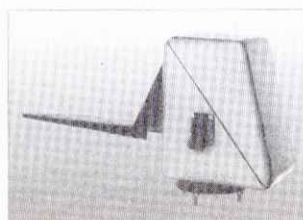
- kamery czarno-białe i kolorowe
- zestawy kamera – monitor
- rozdzielacze sygnału TV
- głowice obrotowo-uchylne



- dzielniki obrazu
- obudowy kamer
- przełączniki wizji
- obiektywy
- magnetowidy (time lapse)



- detektory ruchu
- lampy podczerwieni
- BEZPRZEWODOWĄ TRANSMISJĘ SYGNAŁU AUDIO-VIDEO



Głowice do telewizji kablowej ⁽²⁾

Wymiana głowicy

Seweryn Kobyliński

Wymiana głowicy zwykłej na hiperpasmową jest możliwa i łatwa w telewizorach i magnetowidach średniej klasy, tzn. takich, które mają **zwykłe przestrajanie napięciowe**, bez cyfrowej syntezy częstotliwości. Taki typ przestrajania można poznać po tym, że w trakcie programowania kanałów pojawia się na ekranie (lub w okienku programatora) linijka w postaci kropek lub kresek, informująca orientacyjnie o miejscu dostrojenia. Większość telewizorów krajowych i dużo importowanych ma taki sposób przestrajania.

W sprzedaży jest obecnie kilka typów głowic hiperpasmowych, różniących się wymiarami, lecz o podobnie rozmieszczonych wyprowadzeniach (rys. 6 i 7). Na rys. 6. linią przerywaną zaznaczono te wyprowadzenia, które występują tylko w odmianach głowic z syntezą częstotliwości. Występują dwie podstawowe rodziny głowic telewizyjnych: "europejskie" i "japońskie", różniące się w zasadniczy sposób kolejnością i liczbą wyprowadzeń. Głowice "japońskie" są spotykane przede wszystkim w sprzęcie TV pochodzącym z Dalekiego Wschodu. Wybierając głowicę należy zwrócić uwagę na jej zakresy częstotliwości i rozmieszczenie wyprowadzeń. Jeśli głowica ma być wstawiona do małego telewizora lub magnetowidu, istotne stają się wymiary i kształt obudowy oraz typ i położenie gniazda antenowego. Ceny głowic hiperpasmowych zaczynają się od 40-60 zł. Najczęściej są stosowane następujące typy głowic hiperpasmowych:

- KS-H-61/0 firmy Banga (Litwa),
- KYC 2010 firmy Telefunken,
- MTX-4/VS/OIRT firmy Thomson.

Głowice te różnią się w małym stopniu sposobem grupowania kanałów na poszczególne zakresy, co można zaobserwować w pobliżu częstotliwości 170 MHz i 470 MHz, ale jest to istotne tylko w czasie poszukiwania programów.

Wymiana głowicy wymaga niekiedy przecięcia ścieżek na płycie drukowanej i doprowadzenia nowych połączeń lub dodania płytki przejściowej. W tych sytuacjach pomocna jest znajomość skrótów, stosowanych do oznaczenia wyprowadzeń z głowicy (rys. 6 i 7):

IF – *intermediate frequency* – wyjścia p.c.z. wizji (jedno lub dwa),

VT – *voltage tuning* – przestrajanie napięciowe,

+12 V – zasilanie ciągłe głowicy napięciem 12 V,

UHF, HYP, VHF – przełączane zasilanie odpowiednich podzakresów głowicy,

AGC – *automatic gain control* – wejście automatycznej regulacji wzmocnienia,

AFT – *automatic frequency tuning* – automatyczne dostrojenie częstotliwości,

CAS, SDA, SCL, +5 V – wejścia wykorzystywane tylko w głowicach z syntezą częstotliwości.

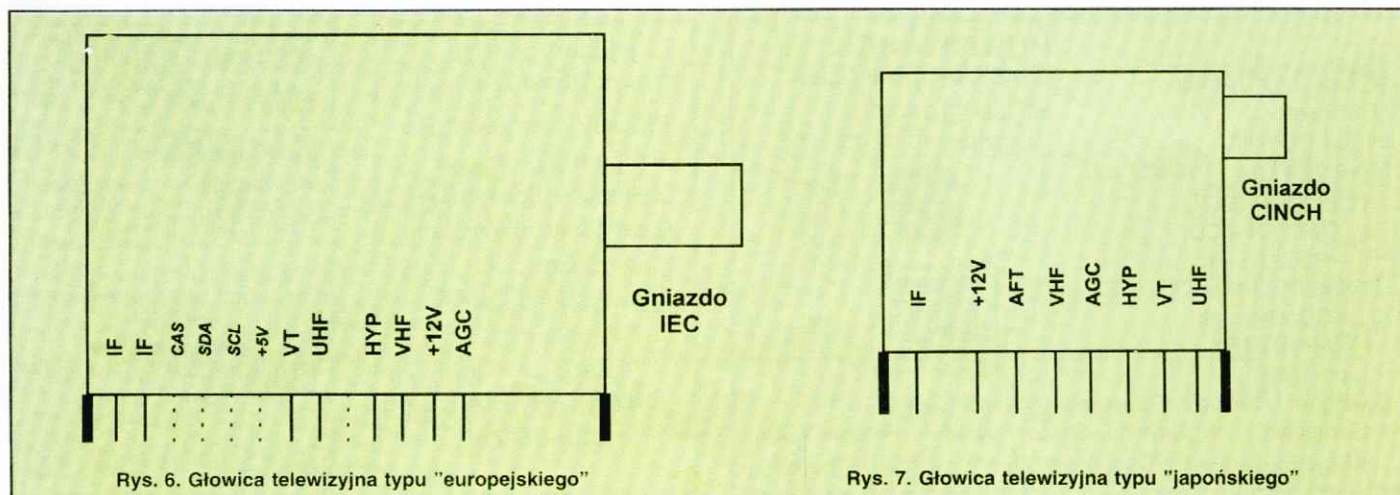
Jeśli głowica ma dwa wyjścia p.c.z. (przeciwsobne) to można je połączyć bezpośrednio z końcówkami filtru p.c.z. wizji, zwanego popularnie SAW lub AFP. Między końcówki

filtru należy dołączyć jedynie typowy dławik 1 μ H lub 1,5 μ H, który kompensuje pojemność własną filtru i doprowadzeń. W ten sposób można wyeliminować stopień wzmacniający, wykonany na jednym tranzystorze, stosowany w starszych typach telewizorów w sytuacjach, gdy głowica miała pojedyncze wyjście p.c.z.

Po wstawieniu nowej głowicy często obserwuje się na ekranie szumy lub zakłócenia (tzw. morę), co wynika z przesterowania głowicy sygnałami wielu programów, występujących w sieci telewizji kablowej. W takich sytuacjach warto dokonać korekty ustawienia potencjometru od opóźnionej ARW dla głowicy, aż do uzyskania najlepszej jakości obrazu. Potencjometr taki, zwykle z napisem AGC ADJ (*automatic gain control adjustment*), znajduje się w module p.c.z. wizji. Rzadziej konieczne są inne rodzaje regulacji, takie jak dostrojenie obwodów p.c.z., do czego są potrzebne przyrządy pomiarowe, np. wobulator.

Głowica nowego typu

Obecnie jest likwidowanych pierwszych pięć kanałów telewizyjnych. Dopuszczalne jest więc wykonanie głowicy bez tych kanałów, aby wszystkie pozostałe kanały, łącznie z hiperpasmowymi, rozmieścić łatwo w obrębie trzech zakresów (rys. 4, "ReAV" 1/1996). Przy rezygnacji z pierwszych pięciu kanałów TV jest możliwe takie pogrupowanie pozostałych kanałów, aby w każdym zakresie



współczynnik przestrajania nie przekraczać 2:1 ($f_{\max}/f_{\min}$). W tym przypadku stosunek zmiany pojemności w obwodach LC wynosi tylko 4:1, wystarczy więc zastosować popularne diody warikapowe (np. BB 105, BB 109, BB 139) ze zwykłych głowic. Stosunkowo łatwe jest przerobienie głowic starszego typu (bez kanałów specjalnych) tak, aby pracowały tylko w przedziale 108 - 862 MHz, poprzez wymianę obwodów LC dla zakresów VHF, a przede wszystkim przez wstawienie cewek o mniejszej liczbie zwojów. Do wykonania takiej operacji konieczny jest wobulator.

Głowica z syntezą częstotliwości

Telewizor lub magnetowid z taką głowicą poznaje się po tym, że przy programowaniu pokazują się numery kanałów zamiast kresek czy linijki. Tego typu głowica zawiera dodatkowo wstępny dzielnik częstotliwości, tzw. prescaler (1:64 lub 1:256) oraz często układy scalone, tworzące syntezer częstotliwości z pętlą PLL. Głowice takie były opisane w "ReAV" 12/1992 oraz 11/1993. Stosunkowo łatwo można kupić zamienny typ głowicy z syntezą częstotliwości, obejmujący także kanały hiperpasmowe, lecz na tym sprawa się nie kończy. Dodatkowo trzeba wymienić cały programator lub jego układy scalone, w których jest zapisany zakres przestrajania. Eksperymentalnie, można spróbować wymienić rezonator kwarcowy w programatorze na taki, który ma w przybliżeniu dwa razy większą częstotliwość lub dodać dzielnik częstotliwości 1:2 na wyjściu preskalera. Wówczas zamiast do 230 MHz programator zacznie pracować do 460 MHz (w przybliżeniu), a o to właśnie chodzi. Łatwiejsze do przeróbki są starsze modele głowic, o mniejszym stopniu integracji, w którym można wstawić dodatkowe elementy między układy scalone. W nowych rozwiązaniach, w których jeden układ scalony decy-

duje o wszystkim, możliwości modyfikacji są bardzo ograniczone.

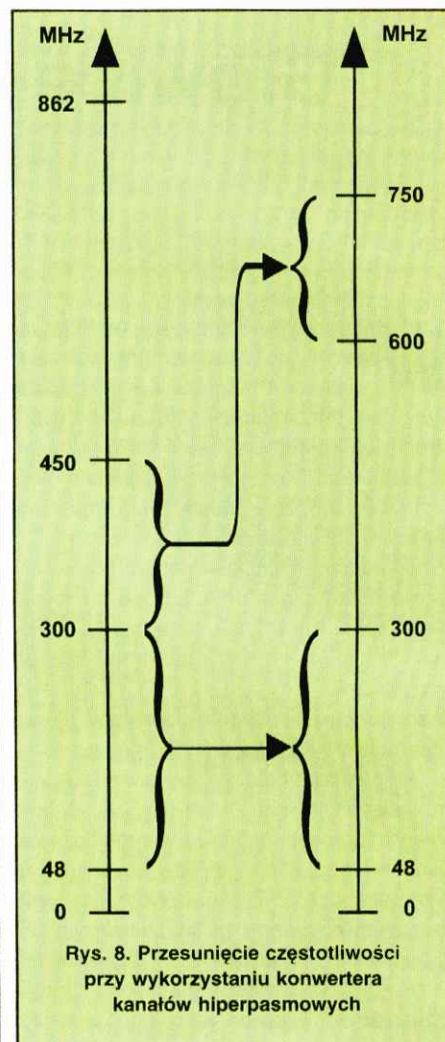
W większości przypadków nie pozostaje nic innego, jak do sprzętu RTV z syntezą częstotliwości dodać zewnętrzny konwerter kanałowy.

Konwertery kanałów specjalnych i hiperpasmowych

Zamiast wymiany głowicy można zastosować zewnętrzny konwerter kanałowy. Konwerter taki zawiera mieszacz z heterodyną, przesuwający w górę kanały hiperpasmowe lub specjalne. Dobrej klasy konwerter powinien mieć mieszacz podwójnie zrównoważony, w celu zmniejszenia prześwitów (zakłóceń) międzykanałowych oraz heterodynę stabilizowaną kwarcem. Przy braku kwarcu wskazane jest włączenie automatycznego dostrojenia częstotliwości w magnetowidzie lub telewizorze, przyciskiem z napisem AFT. W sprzedaży jest kilka typów konwerterów, różniących się m.in. częstotliwością heterodyny. Dla przykładu, jeśli częstotliwość heterodyny wynosi 300 MHz, to kanały hiperpasmowe (300-450 MHz) przesuwają się w górę do 600-750 MHz (rys. 8), a taki przedział jest w stanie odbierać każdy telewizor z zakresem UHF. W tym wariantcie telewizor powinien mieć głowicę obejmującą "specjalne" kanały kablowe do 300 MHz, gdyż sygnały o częstotliwościach 48 ÷ 300 MHz są przenoszone przez konwerter w sposób naturalny, bez przesunięcia.

Istnieje druga odmiana konwertera kanałowego dla telewizorów wyposażonych w zwykłą głowicę, w którym niższe kanały specjalne (do 300 MHz) są przesuwane powyżej 470 MHz. Konwerter taki na ogół nie obejmuje kanałów hiperpasmowych.

Teoretycznie dla telewizora ze zwykłą głowicą jest możliwe wykonanie konwertera, który przesunąłby wszystkie kanały kablowe, od 108 do 450 MHz, w zakres UHF - powyżej 470 MHz. Heterodyna w takim konwerterze



powinna pracować na częstotliwości ok. 400 MHz. Praktyczne wykonanie takiego konwertera jest trudne, gdyż jednocześnie przemiany częstotliwości trzeba poddać bardzo dużą liczbę kanałów (około 40.), a ograniczona dynamika mieszacza sprawia, że pojawiają się dokuczliwe wzajemne zakłócenia pomiędzy programami. □

Maritex

ul. Lelewela 17
81-331 GDYNIA

Specjalna oferta!

! CZUJNIKI GAZU:

- METAN - CO,
- BUTAN - H₂

! NASTAWNIKI KODOWE

BCD, Decimal,

! WARYSTORY
oraz

- Czujniki Ultrasonic, Temperatury, Wilgotności
- Elementy Biernie, Aktywne, Złącza, Podstawki, Kwarce, LCD...

Wysyłamy bezpłatnie katalog dla firm.



HURTOWNIA ELEKTRONICZNA

tel. (58) 29-76-34

tel./fax (58) 21-12-75

RO/141

Kupimy złącza krawędziowe LDB 1 ÷ 3.

Płacimy równowartość 6,5 ÷ 8,5\$ - sztuka.

Zakupimy złomowane urządzenia zawierające złącza LDB

np. systemu ODRA.

oraz inne

starszej produkcji

Warszawa tel:

635-06-76

RO/072/92

REGENERACJA KINESKOPÓW KOLOROWYCH

- ▼ ZACHODNIE ▼ KOREAŃSKIE
- ▼ KRAJOWE ▼ JAPONSKIE
- ▼ ROSYJSKIE (również SONY i TOSHIBA cienka szyjka)

Nawiążemy stałą współpracę w zakresie skupu zużytych i sprzedaży regenerowanych kineskopów

Sprzedamy kineskopy:

54GGB (A51PHR); A51JAR43; A66ECF; A67-701X

inż. K. Paprocki, ul. Płotńska 5
03-683 Warszawa

678 - 48 - 36

Postęp techniczny w konstrukcji obudów, kolumn głośnikowych i głośników jest w ostatnich latach ogromny. Przewodzące firmy prześcigają się w nowych rozwiązaniach, stosowaniu nowoczesnych materiałów do wytwarzania membran i zawieszek układów drgających, magnesów i skomplikowanych zwrotnic. Zwiększa się skuteczność, pasmo przenoszenia już dawno przekroczyło zakres częstotliwości słyszanych przez człowieka, a zniekształcenia każdego rodzaju są wykrywalne tylko za pomocą specjalistycznej aparatury wysokiej klasy. W bogato zaopatrzonych sklepach można kupić dowolny zestaw elektroakustyczny, którego jakość ograniczona bywa jedynie zasobnością portfela klienta.

A co w tej sytuacji zrobić ze starym sprzętem, który chociaż pracuje, np. dwadzieścia lat, nie chce się zepsuć, choć płynące z niego dźwięki nie są tak czyste i naturalne, jak ze współczesnych głośników? Wyrzucić na śmietnik – szkoda. Sprzedać – niewielkie prawdopodobieństwo znalezienia nabywcy. Może więc zmodernizować?

Podzielić się z Czytelnikami doświadczeniem jakie zdobyłem przy modernizacji zestawów głośnikowych typu ZG-20-C, produkcji zakładów Tonsil (1974 r.). Najpierw wybrane parametry zestawu.

- Moc 20 W
- Pasma przenoszenia ok. 70-16 000 Hz,
- Zwrotnica LC, dwudrożna, 12 db/okt.
- Głośniki: GDN-10 - 8 Ω – 2 szt. GDW 6,5/1,5 – 8 Ω – 2 szt.
- Obudowa typu compact o wymiarach 260x270x470 mm (ok. 20 dm³) wykonana z grubej (20 mm) płyty wiórowej.

Zestaw ten ma wiele wad, ale i zalet, które po latach eksploatacji ujawniły się wyraźnie. Do zalet należy niewątpliwie solidnie wykonana obudowa. Grube ścianki są wystarczająco sztywne i nieznacznie tylko rezonują przy małych częstotliwościach. Wnętrze obudowy jest wytłumione warstwą pianki poliuretanowej, która mimo lat zachowała swe podstawowe cechy: porowatą i elastyczną, nie ulegając wyraźnemu starzeniu. Proste w konstrukcji zawieszenie membran głośników niskotonowych wytrzymało próbę czasu. W ciągu lat pracy wymagało jednorazowo sklejenia.

Wad jest więcej – przede wszystkim nienajlepszej jakości głośniki niskotonowe, które w zasadzie są głośnikami średnionotowymi pracującymi na jedno obciążenie akustyczne. W ten sposób w owych czasach zwiększano skuteczność i zmniejszano częstotliwość graniczną (rezonansu dolnego). Papier, z którego wykonano membrany, skruszył się i odkształcił, co pogorszyło odtwarzanie zarówno tonów średnich jak i niskich. Najłagodszym punktem są głośniki wysokotonowe. Ich górna granica częstotliwości wynosząca ok. 16 kHz odnosi się tylko do

Szeroka oferta rynkowa skłania do wymiany eksploatowanego od lat sprzętu elektroakustycznego na nowy. Pozostaje jednak pytanie, co zrobić ze starym. Wymienić całość, czy może część zmodernizować. Autor dzieli się swoimi doświadczeniami przy modernizacji kolumn głośnikowych zakładów Tonsil

Stare głośniki – jak nowe!

Adam Myśliński

bardzo wąskiego kąta bryłowego wokół geometrycznej osi promieniowania. Powoduje to znaczne zawężenie przestrzeni dobrego odsłuchu stereo do miejsc środkowych między zestawami. Poza tym, w praktyce wielkie częstotliwości odtwarzane są z mniejszym natężeniem, co wymaga znacznej korekcji wzmacniacza (ok. +12 dB dla 12,5 kHz). Niewiele tu poprawiło użycie dwóch głośników wysokotonowych, umieszczonych pod kątem do płaszczyzny czołowej zestawu.

Aby zatem wyeliminować te niedomagania w pierwszej fazie modernizacji trzeba wymienić głośniki wysokotonowe na nowocześniejsze kopułkowe GDWK 14/40. Ponieważ sposób ich mocowania odbiega od fabrycznego mocowania głośników oryginalnych, trzeba usunąć je wraz z blaszaną wytlóczką, na której są zamocowane. Po wykręceniu sześciu wkrętów i wyjęciu głośników z wytlóczki trzeba rozlutować przewody, zaznaczając ich polaryzację (przewód dolutowany do łączówki oznaczonej kropką – zaznaczono). Płyta nośna nowego głośnika (rys. 1) powinna być wykonana z blachy aluminiowej o grubości 1,5-2 mm. Magnes głośnika wysokotonowego należy umieścić w otworze centralnym, a głośnik przymocować czterema śrubami M5 z nakrętkami. Do uszczelnienia połączenia pod koszem głośnika stu-

ży podkładka z cienkiej pianki poliuretanowej. Jak już wspomniano istotne jest zachowanie polaryzacji przy dolutowywaniu przewodów. W wykonywanym modelu płytę umocowano do obudowy oryginalnymi wkrętami do drewna. Należy nadmienić, że stare głośniki wysokotonowe były podłączone równolegle, musiały zatem mieć impedancję cewki równą 8 Ω. Nowy głośnik powinien mieć impedancję 4 Ω.

Modernizacja głośników niskotonowych polega na zmniejszeniu ich częstotliwości rezonansu mechanicznego. Od dawna jest znany na to sposób polegający na zwiększeniu masy układu drgającego.

Częstotliwość rezonansu mechanicznego wynosi bowiem:

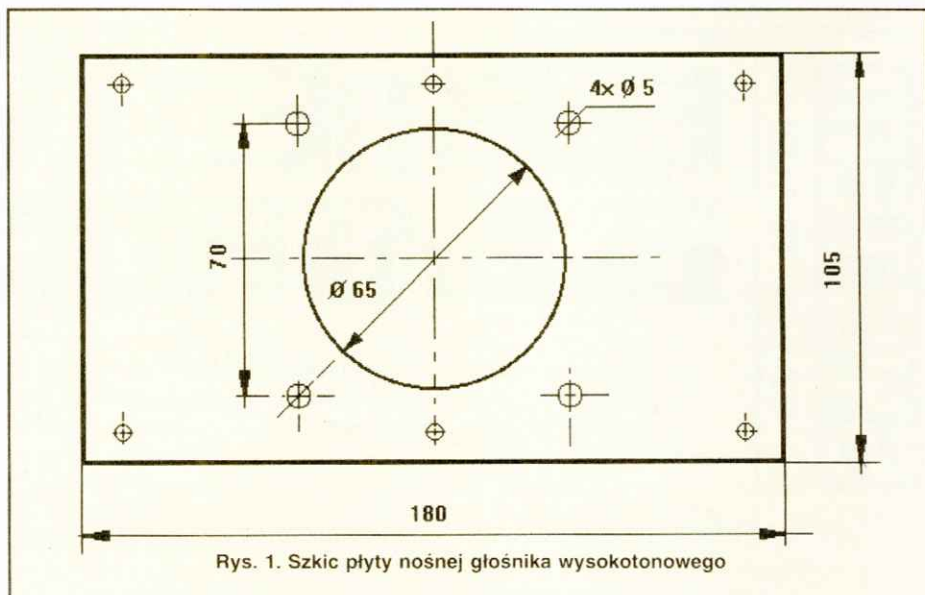
$$f_r = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{MC_{mz}}}$$

przy czym:

M – masa układu drgającego składającego się z membrany, cewki i resora,
C_{mz} – podatność układu drgającego (odwrotność sprężystości).

Dwukrotne zatem zwiększenie masy układu drgającego powoduje zmniejszenie częstotliwości rezonansu ok. 0,7 raza.

Najłatwiej zwiększyć masę przez pokrycie powierzchni membrany odpowiednim lakierem. Powłoka powinna mieć dużą gęstość



Rys. 1. Szkic płyty nośnej głośnika wysokotonowego



Rys. 2. Widok zestawu po modernizacji (zdjęto ramkę z tkaniną ochronną)

kolistymi ruchami na całą powierzchnię membran głośników niskotonowych uważając, aby nie pomalować gumowego elementu zawieszania, jednocześnie pokrywając całkowicie centralnie umieszczoną osłonę szczeliny magnesu. Należy go tak nakładać, aby grubość warstwy przed wyschnięciem wynosiła do 2 mm. Grubość warstwy musi być jednakowa we wszystkich miejscach, bez zacieków i zmarszczeń.

Po naniesieniu lakieru na membrany obu głośników należy przystąpić do suszenia. Lakier wysycha szybko w sposób naturalny, ale wykazuje tendencję do spływania ku środkowi membrany. Aby ograniczyć to zjawisko należy wykonywać głośnikami ruchy podobne do ...wykonywanych patel-

nią w czasie smażenia naleśników. Zapewni to równomierne rozłożenie lakieru. Lakier schnie ok. 2 godzin w temperaturze 25°C. Dla pewności, obudowy należy pozostawić na noc w pozycji "na plecach".

Nie da się uniknąć całkowicie spływania lakieru ku środkowi, ale jak pokazała praktyka, nie stanowi to problemu. Przeciwnie -

wyda się, że poprawiło się przenoszenie drgań średniej częstotliwości z cewki drgającej na membranę wskutek usztywnienia miejsca ich połączenia.

Po całkowitym wyschnięciu można założyć ramkę z tkaniną ochronną i przystąpić do eksploatacji. Te same czynności trzeba powtórzyć dla drugiego zestawu głośników.

Wyniki i wnioski

Efekty modernizacji okazały się nadspodziewanie dobre. Zmniejszono dolną częstotliwość rezonansową zestawu. Spowodowało to wyraźne polepszenie odtwarzania basów, szczególnie przebiegów impulsowych, takich jak perkusja w zespołach rozrywkowych, czy kotły w orkiestrze symfonicznej. Polepszenie przenoszenia tonów wysokich spowodowało zdecydowaną poprawę lokalizacji źródeł dźwięków w odsłuchu stereo, właściwie w całym pomieszczeniu. Wyraźnie polepszyła się zrozumiałość mowy przy niższych natężeniach dźwięków. Stosowane wcześniej korekcje charakterystyk częstotliwościowych wzmacniacza (równie wiekowa "Kleopatra") ulec musiały zmianie, praktycznie na "zero", zarówno basów jak i sopranów z pozostawieniem stałych nastawów "Contur I" lub "Contur II". Próby przeprowadzono podczas słuchania nagrań z płyt CD oraz rozgłośni radiowych UKF w górnym zakresie, co zapewniało dobrą jakość sygnału akustycznego.

Koszt modernizacji nie przekroczył 50 zł (nowych) i dwóch – trzech godzin pracy.

LITERATURA

- [1] Głośniki i mikrofony - Katalog Zakładów Tonsil, Września 1969
- [2] Ślaby M., Kozłowski P.: Przetworniki elektroakustyczne. WKiŁ, Warszawa 1969

Słowa kluczowe: KOLUMNY GŁOŚNIKOWE - MODERNIZACJA

(ciężar właściwy), elastyczność nie zmieniającą się w czasie oraz dużą stratność drgań własnych, aby uniknąć powstawania rezonansów i tzw. "dzielenia się" membrany. Te cechy ma łatwo dostępny, antykorozyjny lakier bitumiczny do zabezpieczania karoserii samochodowych - "Bitex". Lakier ten trzeba nanieść miękkim pędzlem,

SYSTEM
87-115 TORUŃ 16
✉

ELEMENTY ELEKTRONICZNE

wystarczy zadzwonić!

tel./fax (0-56) 456-222

tel./fax (0-56) 457-222

tel./fax (0-56) 480-222



Telewizory 14-calowe są w naszych domach często drugim albo nawet trzecim telewizorem, wykorzystywanym – między innymi – do gier telewizyjnych.

Chętnie zabieramy je na dłuższe "wypadki" z domu. Pokutuje jednak opinia, że telewizory o mniejszych ekranach nie dorównują pod względem różnorodności funkcji tym większym. Czy jest ona słuszna?



Telewizor 36 ML 45 TX firmy Thomson

Jerzy Justat

Telewizor 36 ML 45 TX ma czarną zgrubną obudowę typu monitor. W górnej części obudowy znajduje się specjalny uchwyt do przenoszenia, niestety nie mieści się w nim cała dłoń.

Głośnik jest usytuowany poniżej ekranu. Telewizor jest wyposażony w dołączaną pojedynczą antenę teleskopową o długości 120 cm. Oczywiście można do niego dołączyć antenę zewnętrzną lub przewód telewizyjny kablowej. Złącze *euro* umożliwia dołączenie magnetowidu lub tunera satelitarnego do telewizora, torem m.c.z.

Stan czuwania (*standby*) sygnalizuje czerwona dioda LED.

Podstawowe parametry techniczne

Kineskop PIL
Przekątna ekranu – 14 cali
Odbierane pasma kanały: VHF 1-12, UHF 21-69
CATV S1-S20, hiperpasmo S21-S40
Liczba kanałów 59
Moc wyjściowa muzyczna 5 W/8 Ω
Wymiary 360 x 350 x 380 mm
Masa 11 kg
Pobór mocy 55 W
Pobór mocy w stanie czuwania 5 W
Funkcje
IMC (*Interactive Menu Control*) – system obsługi telewizora za pomocą menu, OSD
Sleep timer 0-99 min
Mute (ściszenie)
Zabezpieczenie przed dziećmi
Telegazeta w systemie *Fast text*

Obsługa telewizora jest prosta i "szybka" dzięki funkcji IMC. Za pomocą czterech przycisków z pilota wywołuje się menu do regulacji dźwięku, obrazu, programowania i telegazety.

Pilot jest mały i poręczny, ma tylko 9 przycis-

ków funkcyjnych i klawiaturę numeryczną (17 cm długości, 4,5 cm szerokości i 2 cm grubości). Różnicowanie wielkości i barwne oznaczenia, ułatwiają odnajdywanie właściwych przycisków.

W telewizorze zaś znajdują się tylko przyciski do zmiany kanałów i regulacji głośności. Strojenia dwóch pasm, antenowego lub kablowego dokonuje się za pomocą pilota, przez wprowadzenie numeru kanału lub półautomatycznie. W strojeniu półautomatycznym tuner wyszukuje najbliższą stację w paśmie i dostraja się do niej. Użytkownik jedynie decyduje, czy wprowadzić jej numer do pamięci, czy szukać dalej. Jednak w przypadku strojenia 30-40 telewizyjnych stacji "kablowych" proces trwa długo, wygodniejszy byłby system programowania w pełni automatyczny.

Istotną zaletą tunera jest możliwość dokładnego dostrojenia częstotliwości w przypadku niezadowolającej jakości obrazu.

W mieście o wysokiej zabudowie użyteczność anteny teleskopowej jest niewielka ze względu na silne zakłócenia i odbicia. Najczęściej można uzyskać poprawny odbiór i dźwięk 1-2 stacji i to pod warunkiem starannego dobrania długości, nachylenia i kierunku nastawienia anteny, oddzielnie dla każdej stacji. Nic nie zastąpi szerokopasmowej anteny zewnętrznej lub TV kablowej.

W Warszawie, przy wykorzystaniu anteny teleskopowej, dobry obraz miały stacje 1 i 2 TVP. Program telewizyjny TVP1 czyli kanał 11 był znacznie odstrojony i konieczne było skorzystanie z funkcji dostrojenia precyzyjnego. Pozostałe stacje Polsat, WOT dawały obraz nieznacznie zaśniewiony.

W odległości 40 km od Warszawy przy wykorzystaniu anteny teleskopowej, udawało się "złapać" obraz najsilniejszych stacji TVP 1 i 2, ale był on zaśniewiony.

Zakresy regulacji jaskrawości, nasycenia barw, kontrastu są wystarczające. Ustawienie w połowie zakresu regulacji zapewniało optymalny obraz. Użytkownik może wprowadzić do pamięci własne nastawy parametrów obrazu i dźwięku.

Zapas mocy akustycznej jest wystarczający. Przy ustawieniu na 1/3 zakresu, dźwięk jest dobrze słyszalny w pomieszczeniu 3x4 m.

Telegazeta systemu *Fast text* ma polskie litery. Zaletą tego systemu jest wprowadzenie czterech nagłówków z napisami wybranych ważniejszych działów telegazety. Szybki wybór stron z zawartością treści określonej w nagłówku odbywa się za pomocą przycisku odpowiedniego koloru na pilocie. Zapamiętywane są oprócz przywołanej także 4 stronicie sąsiednie. Nagłówki wykorzystywane są także do realizacji niektórych funkcji telegazety. Ukazują się w nich symbole wyboru podstrony, wyboru odpowiedzi do gier, powiększenia i miksovania obrazu telewizyjnego i telegazety.

Zabezpieczenie przed dziećmi polega na wprowadzeniu kodu blokady jednym przyciskiem pilota. Telewizor przechodzi po 2 minutach w stan czuwania i nie daje się uruchomić przyciskami znajdującymi się w telewizorze. Ponownie telewizor można uruchomić tylko za pomocą pilota.

Ten przenośny telewizor nie ustępuje pod względem użytkowym modelom stacjonarnym. Powinien podobać się szczególnie tym, którzy nie lubią dużej liczby przycisków manipulacyjnych w sprzęcie. □

• **Konwertery UKF.** Zdalne sterowanie. Dekodery TXT i PAL. Sprzedaż wysyłkowa. 60277 Poznań, ul. Grochowska 15. Tel. (061) 674534, 672323. RO/64/94

• **"KATALOGI-MOTOROLA,** PHILIPS: VIDEO, 80C51, inne tel. 022/635-23-37". RO/332

• **Specjalistyczny serwis** poleca swoje usługi w zakresie napraw głowic telewizyjnych wszelkich typów oraz modulatorów magnetowidowych, również za zaliczeniem pocztowym. Gwarancja. **ANDRZEJ KULIBABA,** 01-911 Warszawa. Andersena 2, tel. 663-57-80 RO/132/94

• **PRZYRZĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPÓW** wykonuje REWO-Elektronika, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa. Informacja po nadaniu koperty zwrotnej. RO/133/94

• **VIDEO HEAD SERVICE** – Naprawa głowic magnetowidowych VHS, wszystkie typy. Sprzedaż głowic nowych. GWARANCJA 12 miesięcy. **FAKTURY VAT.** Zamówienia telefoniczne realizowane w tym samym dniu paczką ekspresową. 31-426 Kraków ul. Gen. Prądzyńskiego 6. Tel. (0-12) 11 03 70. RO/323

• **Wykrywacz metali.** Alarm mieszkaniowy. Zestawy do samodzielnego montażu. Informacje gratis kopertą zwrotną. Sylwester Królak 75-337 Koszalin, ul. K. Wyki 19/6 tel. 412-813. RO/172/93

• **PLYTKI Drukowane** wszystkich rodzajów, prototypy, małe serie, superekspresowo wykonujemy (korespondencyjnie) P.P.E. 05-806 Komorów, ul. Lipowa 13 (0-22) 758-00-74. RO/106/94

• **Komputerowe uruchamianie** i naprawa kodowanych odbiorników samochodowych. Na miejscu lub wysyłkowo "PiSi Elektronik", ul. Noakowskiego 27, 70-380 Szczecin, tel. (091) 84-41-56, fax (091) 84-52-14. RO/206/94

• **PLYTKI Drukowane** na podstawie przesłanego rysunku (każdą ilość) "Z.E. ELGRAF" 66-131 CIGACICE, ul. Portowa 19, tel (068) 85 12 70. RO/286/95

• **TOSHIBA AUTORYZOWANY SERWIS** Naprawa sprzętu – import części, Warszawa, Al. Jerozolimskie 87, fax: 620 10 95, tel. 622 51 17. RO/278/95

• **SAM WYKONASZ OBWODY Drukowane.** Zestaw (laminat, wytrawiacz, instrukcja). Cena 3,50 zł plus porto. Płatne za zaliczeniem pocztowym. Oferuję: laminaty, wytrawiacz, pisaki do obwodów drukowanych. Napisz po katalog. "Elektro-Druk", skr. poczt. 344, 90-950 Łódź 1. ZAWSZE AKTUALNE. RO/44/94

• **Wykrywacz metali** Andrzej Stasiak. Wrocław, Przestrzenna 24/2 (0-71) 67-57-88 RO/264

• **PILOTY! PILOTY! PILOTY!** **TV-VIDEO-SAT.** Najtańsze w kraju. HURT – detal. W-wa, tel./fax. 02-643-56-96. RO/313

• **Sprzedaż wysyłkowa** przedsięwzięcia i elementów elektronicznych. Po otrzymaniu koperty zwrotnej (ze znaczkiem) wysyłamy bezpłatny Katalog. UNIPOL, skr. poczt. 25, 07-202 Wyszaków, tel./fax 0-216/27330. RO/138/94

• **Amstrad, PACE** – serwis, części. Tel. 022-230940. RO/329

• **"Triaki 16 i 26A, BTA16-600, BTA26-600** firmy SGS. HURT-DE-TAL, tel. 022/635-22-64". RO/331

• **PILOTY TV VCR, SAT** – Akai, Amstrad, Funai, Goldstar, Grundig, Orion, Otake, Samsung, Pace, Panasonic, Philips, Sanyo, Sony i inne 49 zł + VAT, uniwersalne zaprogramowane 75 zł + VAT. **MAGNETRONY,** diody, kondensatory do kuchenek mikrofalowych. "VIDEO 2 SERVICE" 30-011 Kraków ul. Wrocławska 53 tel./fax (012) 23 33 66. RO/210/94

• **Uniwersalne końcówki mocy m.cz. do 350W.** Niskie ceny, niezawodne działanie, krótkie terminy. Informacje kopertą zwrotną + znaczek. Bognad Bursztyka, 82-300 Elbląg-1, skr. 22, tel./fax (0-50) 32-81-81. RO/265

• **Instrukcje serwisowe mechanizmów magnetowidów** w języku pol-

skim opracowane przez doświadczonych serwisantów. Ponadto zaprogramowane pamięci EEPROM do serwisu RTV. **INFOELEKTRONIKA P.P.** box 7 Zielona Góra 8. Oferta-pobranie 5 zł. RO/341

• **UWAGA!** Radioamatorzy, Zakłady RTV. Skupują różne przyrządy elektroniczne, książki, katalogi, poradniki, itd. Ułanowicz Paweł, 19-402 Babki-Olecie Nr 3 woj. Suwalskie. RO/333

• **PANASONIC** części zamienne, instrukcje serwisowe do telefonów i faksów. **Semicon Sp. z o.o. 00-539 Warszawa, ul. Piękna 3A, tel. (0-22) 6215021, 6220459, fax: (0-22) 6250865.** RO/338

• **Symulatory EPROM-ów 2716-27512 do PC,** dołączane przez port drukarki. "ILS" 04-028 Warszawa, Al. Stanów Zjednoczonych 51, tel. (0-22) 10-00-21 ...9 w. 337 RO/317

OFERTA PRACY

Poszukujemy elektroników do montażu płytek drukowanych z elementów naszej firmy oraz instalatorów urządzeń elektronicznych na terenie całego kraju.

Zatrudniamy na umowę-zlecenie Gwarantujemy wysokie zarobki: 400-1600 zł

Napisz, otrzymasz bezpłatne informacje - koperta + 2 znaczki Firma Usługowo-Handlowa "NETMAP" skr. poczt. 2 86-005 Białe Błota, woj. bydgoskie

OFERTA STALE AKTUALNA



PRZEDSIĘBIORSTWO
INNOWACYJNO-WDROŻENIOWE
00-539 Warszawa, ul. Piękna 3a,
tel. (0-22) 6215021, 6220459,
fax: (0-22) 6250865.

Części zamienne
i instrukcje serwisowe
do telefonów i faksów firmy
PANASONIC

DCF 77
Odbiorniki czasu
atomowego
ZEGARY
SYSTEMY ZEGAROWE
synchronizowane czasem
atomowym
wysokość cyfr do 45 cm
IMMOBILISERY
AMART Logic
04-963 Warszawa
ul. Derkaczy 77
tel. 612 69 14
tel./fax 12 46 44 RO/227

ALL-07 UNIWERSALNY PROGRAMATOR I TESTER F-MY 

programuje:
wszystkie typy EPROM, EEPROM, FLASH, BPROM, Serial EPROM
wszystkie typy MPU/CPU
wszystkie typy PAL, GAL, PEEL, EPLD, FPL, MACH, MAX, MAPL

testuje:
TTL 74/54, CMOS 40/45, D-RAM, S-RAM, PLD

wyposażenie
wbudowany zasilacz,
kabel do interfejsu CENTRONICS,
oprogramowanie na IBM-PC,
opcjonalne adaptory do obwodów PLCC, PGA, QFP, PQFP, SOP, TSOP,

wymagany sprzęt:
IBM PC-XT/AT/386 lub kompatybilny
Sprzedaż wysyłkowa na terenie całego kraju.
Wysyłka na koszt ELMARK.
Karty katalogowe dla zainteresowanych.
Informacje o innych programatorach Hi-Lo (na życzenie).



dystrybutor:
ELMARK
ul. Radna 12, 00-341 Warszawa
tel. (0-22) 693 30 54
fax (0-22) 693 30 55
BBS (0-22) 693 30 53



02-585 W-wa, Al. Niepodległości 84
tel. 444422 fax 440992

Wysyłkowa sprzedaż części elektronicznych.
02-620 W-wa,
ul. Puławska 132
tel. 444443 fax 484495
Elementy SMD.

Również sprzedaż wysyłkowa.
Pełne oferty na życzenie.
Kompleksowe zaopatrzenie firm w części i podzespoły elektroniczne. RO/088/93

SCRAMBLER
KODEK MOWY

 **RADIOWY**
HALF-DUPLEX

 **TELEFONICZNY**
FULL-DUPLEX

KODOWANIE MOWY NA POZIOMIE TAKTYCZNYM TECHNIKA ROLLING VSB

WYSŁUCHAJ NAGRAMA DEMO
0-12 16-22-07
GODZ. 18⁰⁰ - 8⁰⁰

ELBOX®
tel. 0-12 16-22-07
fax. 0-12 16-22-08

UNIwersalne PŁYTKI Drukowane

- profesjonalne;
- półprofesjonalne;
- dla amatorów;
- moduły;
- kity

36 różnych typów i rozmiarów
Zamówienia realizujemy za zaliczeniem pocztowym.
Dla sklepów wysyłamy firmową siatkę z zawieszkami.

Wszystkim zainteresowanym wysyłamy katalog.

 Zakład Elektroniczny "CYFRONIKA" 30-385 Kraków, ul. Sądzińska 43 tel. 66-54-99 tel./fax 67-29-60

NOKTON s.c.

poleca:

Systemy radiopowiadomienia o alarmie i komputerowe stacje monitorujące:

- oryginalne polskie opracowanie
- możliwość podłączenia do dowolnej centrali alarmowej
- bezkonkurencyjny stosunek możliwości funkcjonalnych do ceny
- homologacje Ministerstwa Łączności

Producent: "NOKTON" S.C.
ul. Zamorska 41, 93-478 Łódź
tel. 80-08-52
tel./fax 80-08-84
Dwa lata gwarancji RO/73/94



MOTOROLA

Autoryzowany Dystrybutor

RADIOTELEFONY UKF i SYSTEMY ŁĄCZNOŚCI



AKSEL®

ELEKTRONIKA - ŁĄCZNOŚĆ

ul. Hallera 12a, 44-200 Rybnik, tel./fax (0-36) 24836



Przedstawiciele:

KATOWICE

WARSZAWA

GORZÓW WLKP.

SZCZECIN

GORZÓW WLKP.

LUBLIN

ŁÓDŹ

TOMASZÓW MAZ.

WROCŁAW

KĘDZIERZYN KOŹLE

AKSEL - TELECOMP, Warszawska 23, tel./fax (0-3) 153 92 54

AKSEL - RADIO Krucza 28, p. 254, tel./fax (0-22) 622 37 31

ALCOM, Deszczno 23a, tel.(0-95) 13 211, fax (0-95) 13 259

ALCOM, Międzyparkowa 12 a, tel./fax (0-91) 87 59 13

ATUT, Sikorskiego 115, tel.(0-95) 224 232, fax (0-95) 20 15 55

RADTEL, Al. Kraśnicka 79, tel. (0-81) 54 05 40, fax (0-81) 73 40 50

OLEX, Radwańska 46, tel. (0-42) 37 21 53, fax (0-42) 36 44 10

PANEL, Farbiarska 51, tel./fax (0-45) 24 66 56

TELE-RADIOMECHANIKA, Wysloucha 4, tel./fax (0-71) 63 42 00

TELTRONIK, Dunikowskiego 24, tel./fax (0-77) 82 38 31 w. 43

GP® Batteries

Koncern GP Batteries to coraz potężniejszy dostawca energii na rynku światowym.



GP Battery Poland Sp. z o.o., 02-548 Warszawa, ul. Grażyny 13/15, tel. 45 40 95, 45 32 41 w.275, tel./fax: 45 58 69

Przyrządy Pomiarowe

firmy **YU FONG**

multimetry
mierniki cęgowe
termometry
sondy temperaturowe

- Pierwszy importer przyrządów YU FONG - od 1990 r.
- Pierwszy i jedyny importer posiadający Badania Typu Głównego Urzędu Miar na przyrządy YU FONG
- Serwis gwarancyjny i pogwarancyjny
- Instrukcje w języku polskim
- Niskie ceny hurtowe
- Sprzedaż detaliczna

**Cena detaliczna YF 3503 - 105,- zł. + VAT !
Ośłona Gratis**

W ofercie również:

zasilacze • oscyloskopy • cyfrowe mierniki tablicowe
• akcesoria pomiarowe • narzędzia

UNITOR_{sc}

Importer i Producent
Sprzętu Pomiarowego
87-100 Toruń ul. Rydygiera 30/32
tel./fax. (0-56) 45-76-96



>ELTRON<®

Mikrokontrolery **MSP 430...**
firmy **TEXAS INSTRUMENTS**



pobór prądu:
300µA!!!, Uz=3V



jedna na 10 lat!!!



Idealne do zastosowań pomiarowych !!!

- 16-bitowa jednostka z architekturą RISC
- 256B lub 512B RAM • 4, 8 lub 16 kB ROM
- Uz 2,5 do 5,5V • sterownik LCD
- pobór prądu: 300µA, 0,5µA-STANDBY
- 12-bitowy przetwornik A/C, opcja: 14 bitów

Oferujemy również system uruchomieniowy, katalogi...

50-053 WROCŁAW, ul. Szewska 3
tel. (071) 44 25 32, fax (071) 44 11 41

01-793 WARSZAWA, ul. Rydygiera 12, tel./fax (022) 663 47 84
80-748 GDAŃSK, ul. Chmielna 26, tel./fax (058) 46 28 47



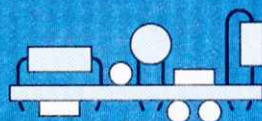
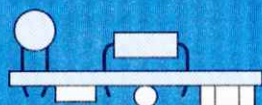
„SOWAR” s.c.
52-127 Wrocław,
ul. Ziemiędzka 15,
tel. (071) 44 24 69
36-523

MONTAŻ ELEKTRONICZNY

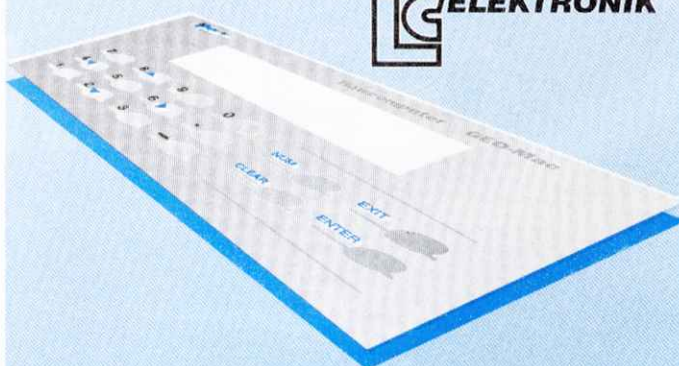
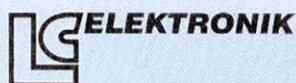
- Montaż SMD
- Montaż przewlekany
- Montaż mieszany

LUTOWANIE TECHNIKAMI:

- ROZPŁYWOWĄ —
pasta lutownicza
- NA FALI —
technika klejowa



*Realizujemy każde zamówienie
od projektu po wielkoseryjną produkcję!*



01-821 WARSZAWA ul. SWARZEWSKA 40
tel./fax (022) 34 28 73, (02) 663 93 38



klawiatury membranowe



fronty foliowe



obudowy katalogowe

(apra norm, okw, rolec,
hammond, teko)



nietypowe obudowy

(termoformowanie)



wzornictwo przemysłowe

Mühlgasse 86-88
A-2380 Perchtoldsdorf
Tel. 0043 1 86 305
Fax. 0043 1 86 305 98

Informacja w Polsce
Grzegorz Piotrowski
Tel./Fax. 0 51 251 44

Jako wyłączny reprezentant firmy ATMEL® na Polskę sprzedajemy hurtem*:



Mikrokontrolery w 100% kompatybilne do rodziny Intel 80C51 jednakże dodatkowo z pamięcią flash:

- **AT89C52** - 8KB pamięci flash, 256 B RAM, UART, trzy 16 - bitowe timery, praca statyczna od 0 Hz do 24 MHz, 5 źródeł przerwań, low power idle, power down mode.

- **AT 89C51** - 4KB pamięci flash, 128 B RAM, UART, dwa 16 - bitowe timery, praca statyczna 0 Hz do 24 MHz., komparator analogowy, sterownik LED, low power idle, power down mode.

Powyższe układy występują w obudowach PDIP oraz do montażu powierzchniowego (40/44 nóżkowych), w wykonaniach dla różnych temperatur. Dostępne są również wersje niskonapięciowe tych układów - **AT89LV52** oraz **AT89LV51**.

- **AT89C2021** - 2KB pamięci flash, 128 B RAM, UART, komparator analogowy, sterownik LED, dwa 16 - bitowe timery, praca statyczna 0 Hz do 24 MHz, low power idle, power down mode, obudowa 20 - nóżkowa PDIP lub SOIC, napięcie pracy od 2,7 V do 5V.

- **AT89C1051** - 1KB pamięci flash, 64 B RAM, komparator analogowy, sterownik LED, jeden 16 - bitowy timer, praca statyczna od 0 Hz do 24 MHz, low power idle, power down mode, obudowa 20 - nóżkowa PDIP lub SOIC, napięcie pracy od 2,7 V do 5V.

NOWOŚĆ! - **AT89S8252** 8 kB flash i 2 kB EEPROM, 256X8 Bit internal RAM, watch dog, 0 Hz do 24 MHz.

Ponieważ kontrolery ATMEL są w pełni kompatybilne ze standardem przemysłowym MCS-51™ nie ma problemów z przeniesieniem programów napisanych dla kontrolerów rodziny 80C51 na AT89CXX. Nie zachodzi również potrzeba stosowania innych niż dla 80C51 narzędzi uruchomieniowych, gdyż te pozostają takie same.

Pamięci CMOS - EPROM szeregowo i równoległe (np. AT24C01, AT28C04), EPROM (np. AT27C010/L), FLASH (np. 29CXX) - sektory 128B.

Układy te dostępne są również w wersji LV-Low Voltage oraz BV-Battery Voltage.

Programowalne układy logiczne **PAL, HDPAL, FPGA, CMOS Gate Arrys** oraz oprogramowanie do tych układów



Mikrokontrolery serii 17K, 75X/ 75XL, 78K/0, 78K/III, 78K/IV.

Elementy optoelektroniczne. Kolor LCD. Pamięci. Układy peryferyjne.

Cyfrowe procesory sygnałowe. Gate Arrays.

Prowadzimy również sprzedaż hurtową elementów m.in. takich firm jak:

PICVUE (wyświetlacze LCD alfa-numeryczne i graficzne), FCI (różnego rodzaju złącza), TOKO, BROOKTREE®, VOGT, UNITRODE, RUBYCON, PREH, ALPS, ARCOTRONICS, BHC, SAFT, TELE QUARZ, VINCENC, SIPEX, SILICON SYSTEMS, BLUM, COMPUTER PRODUCTS™, HALTEC, M+R MULTITRONIC, SHINDENGEN, COMAR, SIGNALUX, KRAH-RWI, MEGGITT ELEKTRONICS, CHIPS, CELDUC

* Jako hurt traktujemy zamówienie większe niż 550 USD.

CONTRANS TI organizuje szkolenia w zakresie zastosowań najnowszych technologii elektronicznych, w tym:

- mikrokontrolerów •
- procesorów sygnałowych •
- sensor procesorów • układów FPGA •

Oferta na rok 1996 obejmuje następujące tematy:

• **Mikroprocesory rodziny 80C51**

- Kurs bazowy 4 - 5.03.96, 30.09 - 1.10.96
- Aplikacje 11 - 12.03.96, 7 - 8.10.96
- Rozwiązania sieciowe 13 - 14.05.96, 25 - 26.11.96
- Mikrokontrolery 25 - 26.03.96, 28 - 29.10.96
- Kompilatory języka C 20 - 21.05.96, 9 - 10.12.96
- Mikrokontroler SAB 80515/535 1-2.05.96, 4 - 5.11.96

• **Procesory DSP**

- Wprowadzenie 22 - 23.04.96, 21 - 22.10.96
- Laboratorium 6 - 8.05.96, 4 - 6.10.96

• **Mikroprocesor MSP430** 3 - 4.06.96, 27 - 28.11.96

• **Procesor TSS 400-S3** 18 - 19.03.96, 14 - 15.10.96

• **PAL i GAL** 27 - 29.05.96, 16 - 18.12.96

Uczestnikom szkoleń zapewniamy pomoce dydaktyczne w postaci polskojęzycznej dokumentacji oraz bazy elementowej dla zajęć praktycznych.

Szczegółowe informacje w siedzibie firmy:

CONTRANS TI Sp. z o.o.

ul. Sułowska 43, 51-180 Wrocław

tel. 071/25-26-21...24, fax 071/25-44-39

PRZEGLĄD TELEKOMUNIKACYJNY I WIADOMOŚCI TELEKOMUNIKACYJNE

najstarszy (istniejący od 1928 roku) miesięcznik telekomunikacyjny w Polsce,

organ Stowarzyszenia Elektryków Polskich, redagowany przy współpracy Komitetu Elektroniki i Telekomunikacji PAN wydawany przez Wydawnictwo Czasopism i Książek Technicznych SIGMA NOT

Od stycznia br. ukazuje się w zwiększonej objętości około 60 stron i wzbogaconej szacie graficznej.

Czasopismo jest magazynem naukowo-technicznym, w którym są publikowane artykuły wybitnych specjalistów krajowych i zagranicznych. Na łamach miesięcznika są omawiane zagadnienia szeroko rozumianej telekomunikacji. Oprócz artykułów o charakterze teoretycznym zawiera on publikacje techniczno-informacyjne, prezentujące sprzęt, urządzenia i wszelkiego rodzaju rozwiązania, które znajdują się lub mogą znaleźć się na polskim rynku telekomunikacyjnym. Omawiane są urządzenia teletransmisyjne, komutacyjne, radiokomunikacyjne, optotelekomunikacyjne, radiofoniczne i telewizyjne, a także pomiarowe, telegraficzne, teleinformatyczne, transmisji danych i informatyczne w zastosowaniach telekomunikacyjnych. Szczególnie wiele miejsca poświęca się nowoczesnym systemom i sieciom telekomunikacyjnym oraz problemom ich wdrażania, eksploatacji i zarządzania. Prezentowane są też układy elektroniczne i optoelektroniczne wykorzystywane w telekomunikacji, a także nowoczesne metody ich projektowania.

Liczne zeszyty miesięcznika mają charakter specjalny, np. są poświęcone omówieniu wybranych działów telekomunikacji (przykładowo: radiokomunikacji ruchomej, zarządzaniu sieciami telekomunikacyjnymi, telekomunikacji wojskowej) lub służą prezentacji osiągnięć i omówieniu sprzętu czołowych światowych koncernów telekomunikacyjnych obecnych w Polsce (np. firm: Alcatel, Ascom, AT&T, Siemens).

Ponadto na łamach czasopisma Czytelnik może znaleźć relacje z sympozjów, spotkań, targów, wystaw oraz innych imprez i wydarzeń związanych z telekomunikacją. Zamieszczane są także sylwetki osób szczególnie zasłużonych dla polskiej telekomunikacji, recenzje książek i przeglądy wydawnictw.

Otrzymywanie czasopisma zapewnia prenumerata (przyjmowana na dowolny okres). Cena 1 egzemplarza w roku 1996 wynosi 6,5 zł, rocznika 78 zł.

Prenumeratę można zamówić wypełniając ogólnodostępny blankiet przekazu pocztowego lub bankowego z podaniem liczby zamawianych egzemplarzy i okresu, którego ona dotyczy oraz dokonując wpłaty odpowiedniej sumy na konto: Wydawnictwo SIGMA NOT Spółka z o.o., Zakład Kolportażu, 00-950 Warszawa, skr.poczt.1004. Konto: PBK S.A. III Oddział Warszawa, nr 370015-1573-139-11

HUMA Co.

import-export art. elektronicznych
05-120 Legionowo, ul. Słowackiego 6B
Tel/fax 022 774-13-23 tel.kom. 090 22-14-06

Sobota/Niedziela - Warszawa Wolumen - stanowisko nr 20

BEZPOŚREDNI IMPORTER PODZESPOŁÓW
DO SPRZĘTU AUDIO-VIDEO

z Singapuru, Holandii, Japonii, Niemiec, Korei, Tajwanu i Chin

W CIĄGŁEJ SPRZEDAŻY

1. Głowice video do wszystkich typów magnetowidów.
2. Układy scalone serii:
AN, BA, KA, KIA, TA, TDA, TMP, uPC itp.
3. Transformatory w.cz.
4. Tranzystory serii:
2SA, 2SB, 2SC, 2SD, BU, BUZ, BUT, S itp.
5. Części mechaniczne do sprzętu audio-video.
6. Głowice audio w szerokim asortymencie.
7. Silniki i capstany do video.
8. Przetworniki, podstawki i wiele innych.

NAJLEPSZE CENY HURTOWE
I DETALICZNE

RO/253

JJW D-H-E

W-wa TELIGI 8 - URSYNÓW
r. Cynamonowej pod Bankiem

firma prywatna istnieje od 1957 r

TEL. 643-40-55, 643-32-34 fax. 643-34-00 24h

4 minuty od stacji metra IMIELIN czynne od 11 do 19 sob. 11 do 14

PRZYRZĄDY POMIAROWE

SPRZEDAŻ KOMIS WYPOŻYCZANIE

NOWE i UŻYWANE znanych firm światowych
OSCYSKOPIY GENERATORY MULTIMETRY

CZĘSTOŚCIOMIERZE i LICZNE INNE

BOGATA OFERTA aparatury specjalistycznej
ZESTAWY LABORATORYJNE

DOSTAWA PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH z DRUGIEJ RĘKI
z RYNKU USA z KATALOGU FIRMY GENERAL ELECTRIC RL

TANIEJ NAWET od 30 do 70%

m.in. TAKICH FIRM jak HP TEKTRONIX i WIELU innych

WSZYSTKIE PRZYRZĄDY POSIADAJĄ ZNAK JAKOŚCI ISO 9002

Zapraszamy do współpracy
przemysł, serwis, uczelnie, szkoły
telekomunikacja, energetyka, jednostki badawcze, itp.
możliwość nabycia również na raty
i w leasingu operacyjnym

RO/99

Wyłączne przedstawicielstwo w Polsce:

ROHDE & SCHWARZ

ul. Stawki 2, 28 piętro
00-193 Warszawa

tel. 635-06-87, 635-36-15, fax 635-35-44

oferuje aparaturę pomiarową
renomowanych producentów:



ROHDE & SCHWARZ

- ❖ testery radiotelefonów
- ❖ urządzenia do analizy sygnałów RTV
- ❖ mierniki modulacji
- ❖ generatory sygnałów
- ❖ reflektometry radiowe
- ❖ aparatura do pomiarów kompatybilności EM

Tektronix

- ❖ oscyloskopy cyfrowe i analogowe
- ❖ generatory sygnałów
- ❖ multimetry cyfrowe
- ❖ analizatory widma
- ❖ generatory sygnałów testowych RTV
- ❖ reflektometry do kabli metalowych

ADVANTEST

- ❖ analizatory widma
- ❖ generatory, liczniki i multimetry cyfrowe
- ❖ częstotliwościomierze
- ❖ rejestratory wielokanałowe

Autoryzowani dystrybutorzy:

Tes-Pol
ul. Tarnogajska 11
50-950 Wrocław
tel./fax: 67-38-93

ACS
skr. poczt. 15
03-573 Warszawa 24
tel. 685-93-66, fax 679-13-15

WESTEL[®]

WESTEL Sp. z o.o.
ul. Karkonoska 8/10
53-015 Wrocław
tel. (0-71) 68 44 28
tel/fax (0-71) 68 44 16

OFERUJE

KONTAKTRONY

suche i nawilżane rtęcią, zwierne i przełączne

CZUJNIKI I PRZELĄCZNIKI KONTAKTRONOWE
dla systemów alarmowych, telefonii, różnych maszyn i urządzeń

PRZEMIANNIKI KONTAKTRONOWE

● w obudowach DIL i specjalnych . wersje o małym poborze mocy, dużym napięciu izolacji ● przekładniki wysokonapięciowe ● przekładniki dla pętli prądowych

PRZEMIANNIKI ELEKTROMECHANICZNE

subminiaturowe przekładniki z podwójnymi zestawkami przełącznymi
firmy **MEDER electronic GmbH, Niemcy**

PRZEMIANNIKI PÓŁPRZEWODNIKOWE Z IZOLACJĄ OPTYCZNĄ

TYPY IGBT LUB MOSFET

- przełączane napięcie do 1200 VDC
- przełączany prąd do 300 ADC
- częstotliwość przełączania do 20 kHz
- NA TRIAKACH LUB TYRYSTORACH
- pojedyncze, podwójne lub potrójne
- dla sieci 220 V i 380 V
- przełączany prąd do 250 A
- zwierne lub przełączne
- załączanie w zerze lub typu przypadkowego
- sterowanie napięciem 3-32 VDC lub 90-280 VAC
- zabezpieczenia przed przepięciami

firmy **GENTRON Corp., USA**



RO/161

TOWARZYSTWO ELEKTROTECHNOLOGICZNE

sp.z o.o.



Qwertv®

90-004 ŁÓDŹ
ul. Piotrkowska 102
tel. 33 32 84; 32 47 92; fax 32 85 93

PRODUKUJE:

KLAWIATURY FOLIOWE

do urządzeń elektronicznych
i medycznych

WYKONUJE:

projekty graficzne klawiatur
i klawiatury prototypowe,
usługi w zakresie sitodruku
do celów technicznych
a także projektowania
obwodów drukowanych.

OFERUJE:

zestyki foliowe do mikrokomputerów:
ZX SPEKTRUM; ZX SPEKTRUM+;
SINCLAIR QL; ATARI 65XE; ATARI 130XE;
ATARI 800XL; AMSTRAD CPC 664
oraz kas elektronicznych.



AMTEST
YOUR PARTNER FOR QUALITY

MANTIS
najpopularniejsza w świecie
rewelacyjna pomoc
w kontroli jakości i naprawach
układów elektronicznych i SMT

amtest associates ltd.
fax/tel. Warszawa
(22) 619 77 02



ELSINCO

Electronic Measurement Technology

WYŁĄCZNY PRZEDSTAWICIEL I SERWIS

ANRITSU

Przyrządy pomiarowe dla Telekomunikacji.
Optoelektronika - reflektometry. Analizatory
widma i układów elektr. Odbiorniki pomiarowe.

WILTRON

Technika mikrofalowa. Generatory. Analizatory
układów w.cz.: skalarnie i wektorowe.

KIKUSUI

Oscyloskopy analogowo - cyfrowe 200MHz,
200MS/s. Generatory. Zasilacze AC i DC.
Mierniki i testery wysokiego napięcia i izolacji.

SUMITOMO

Spawarki i osprzęt do montażu światłowodów.

AUDIO PRECISION

Precyzyjne analizatory urządzeń i sygnałów
techniki Audio. Analogowe i cyfrowe (DSP).

EMCO

Badanie zakłóceń i kompatybilności EM.
Anteny (20Hz - 40GHz). Komory GTEM i TEM.

LECROY

Szybkie oscyloskopy cyfrowe 5GHz, 20GS/s.
Scopestation LS140 = oscyloskop/komputer PC.
Generatory funkcyjne i "arbitrary".

MAGNI

Wektoroskopy i oscyloskopy TV. Generatory
programowalne, syntezyatory sygnałów
testowych. Automatyczne analizatory
parametrów sygnału.

POLAR INSTRUMENTS

Lokalizacja zwarc i uszkodzeń na pakietach
elektronicznych. Testery płytek o kontrolowanej
impedancji.

ELSINCO Polska

Dziennikarska 6, 01-605 Warszawa, tel/fax: 39 69 79,
39 44 42, 39 48 49, komertel: 3912 - 0892

Raychem PolySwitch® Francja

- samoczynne bezobsługowe działanie wielokrotne
- niska rezystancja własna $5\text{ m}\Omega \pm 10\%$
- duża rezystancja w stanie wyłączonym do $150\text{ M}\Omega$
- zakres wyłączanych prądów $0,1\text{ A} \div 18\text{ A}$
- niewielkie wymiary i odporność na uderzenia i wibracje
- wiele rodzajów obudów
- zastosowanie do zabezpieczenia: układów elektronicznych, silników, baterii i akumulatorów, wyjść zasilaczy, obwodów telekomunikacyjnych, obwodów elektrycznych w pojazdach, głośników. Systemy alarmowe, sprzęt medyczny, zabawki elektroniczne.



**PÓŁPRZEWODNIKOWE POLIMEROWE
ELEMENTY DO ZABEZPIECZENIA** ISO 9001
nadprądowego i temperaturowego ($<120^\circ\text{C}$)

CP Clare

Typ OPTO MOS

- na prąd stały i zmienny do 400 V , 3 A (40 V)
- przełączanie typu A, B i C
- pojedyncze i podwójne
- zabezpieczenie przed zwarciami

Na fotorezystorach i triakach

- na prąd zmienny do 600 V , 15 A
- załączanie w zerze lub typu przypadkowego
- częstotliwość pracy $20 \div 500\text{ Hz}$

Czujniki – do prądu stałego i zmiennego $0,5 \div 100\text{ mA}$, liniowość 13 bitów

PRZEKAŹNIKI PÓŁPRZEWODNIKOWE ISO 9001
z izolacją optyczną do 4 kV skut

AMPHENOL

SERIA C146 (DIN 43652)

- prąd max. od 10 A do 70 A
- napięcie max. od 250 VAC do 660 VAC
- od 3 do 128 styków
- wodoszczelne (IP65)

SERIA C146M (MODULATOR)

- konfigurowane przez odbiorcę
- w jednej obudowie duża gęstość i duże moce

PROSTOKĄTNE ZŁĄCZA PRZEMYSŁOWE

CP Clare

Przełączniki na kontaktronach suchych

- napięcie 200 V , moc 10 VA ,
ilość zadziałań 2×10^8
- pojedyncze, podwójne i przełączne
- napięcie izolacji do 4 kV

Przełączniki na kontaktronach nawilżanych rtęcią

- napięcie 350 V , moc 50 VA , ilość zadziałań 2×10^9
- stała rezystancja styku $<100\text{ m}\Omega \pm 5\%$
- częstotliwość przełączeń 300 Hz
- wielopozycyjność pracy

PRZEKAŹNIKI KONTAKTRONOWE ISO 9001
w obudowach DIL, SIL, i do SMT

Ponadto oferujemy: złącza, przełączniki, odgromniki, oscyloskopy cyfrowe, rejestratory wielokanałowe, woltomierze, zasilacze, częstościomierze, analizatory widma i analizatory stanów logicznych.



**radiotechnika
MARKETING**
SPÓŁKA z o.o.

B. HADYŃSKI & P-BIS WROCŁAW

50-335 WROCŁAW, HENRYKA SIENKIEWICZA 6

TEL./FAX (0-71) 211612, TEL. 722516, (0-71) 228692; TLX 0712228

01-161 WARSZAWA, UL. OBOZOWA 20,

TEL. (0-22) 632 02 45 w. 344

FAX (0-22) 632 91 09

90-254 ŁÓDŹ, UL. G. PIRAMOWICZA 11/13,

GDANSK

TEL./FAX (0-42) 30 15 11

TEL./FAX (0-58) 46 01 32

PROPAGATOR

**RADIOTELEKOMUNIKACJA
ELEKTRONIKA SAMOCHODOWA**

Profesjonalne radiotelefony następujących firm:

ALINCO • YAESU • MAXON • MOTOROLA • MIDLAND

posiadające świadectwa homologacji w następujących przedziałach pasma:
30-60 MHz, 136-174 MHz, 300-370 MHz, 400-470 MHz

systemy przywoławcze • odbiorniki komunikacyjne • sprzęt amatorski • systemy trunkingowe
ogólnodostępna sieć łączności radiowej „PROPAGATOR NET” z dostępem do sieci telefonicznej

Jako wyłączny dystrybutor
amerykańskiej firmy:

**THE
CLIP**

Nowości

**Dla 100 pierwszych
dystrybutorów
wysokie rabaty!**

19,- zł.

Uchwyt do pasa, wykonany ze specjalnego tworzywa,
który wytrzyma więcej, niż kiedykolwiek chciałyby przy sobie nosić!

...oferujemy Państwu łatwe w montażu
uchwyty do radiotelefonów, telefonów
komórkowych oraz podobnych urządzeń
o wytrzymałości na obciążenie do 7 kg .
Możliwość zamontowania na szybie bez
konieczności naruszania tapicerki, łatwy
do przenoszenia pomiędzy samochodami,
umożliwia odpowiednie ustawienie anteny
Twojego radiotelefonu, który już zawsze
będzie w zasięgu ręki!



Biuro Handlowe-Hurt-Montaż: 40-161 Katowice, Al.W.Korfantego 42

tel.: (03) 106-28-85, (032) 58-41-33, fax: (032) 58-11-53

Trunking-Detal-Serwis: 40-094 Katowice, ul. F.Chopina 7a

tel.: (03) 106-80-67



- ALINCO
- MOTOROLA
- YAESU
- MAXON
- MIDLAND

GDANSK-Wrzeszcz
AUTEL s.c. ul. Kochanowskiego 130
tel./fax: 058/ 44 42 42

WROCŁAW
B.H.PRINT s.c. ul. Kościuszki 27
tel./fax: 071/ 444 603, tel.: 090341600

Zapewniamy 48 godzinny
SERVICE radiotelefonów ALINCO
w naszym punkcie serwisowym!

WG ELECTRONICS

autoryzowany dystrybutor renomowanych firm światowych

sprzęt
i
oprogramowanie
wspomagające uruchamianie
systemów mikroprocesorowych

8051•80251•8051XA•80196•68HC11•68HC16•68300

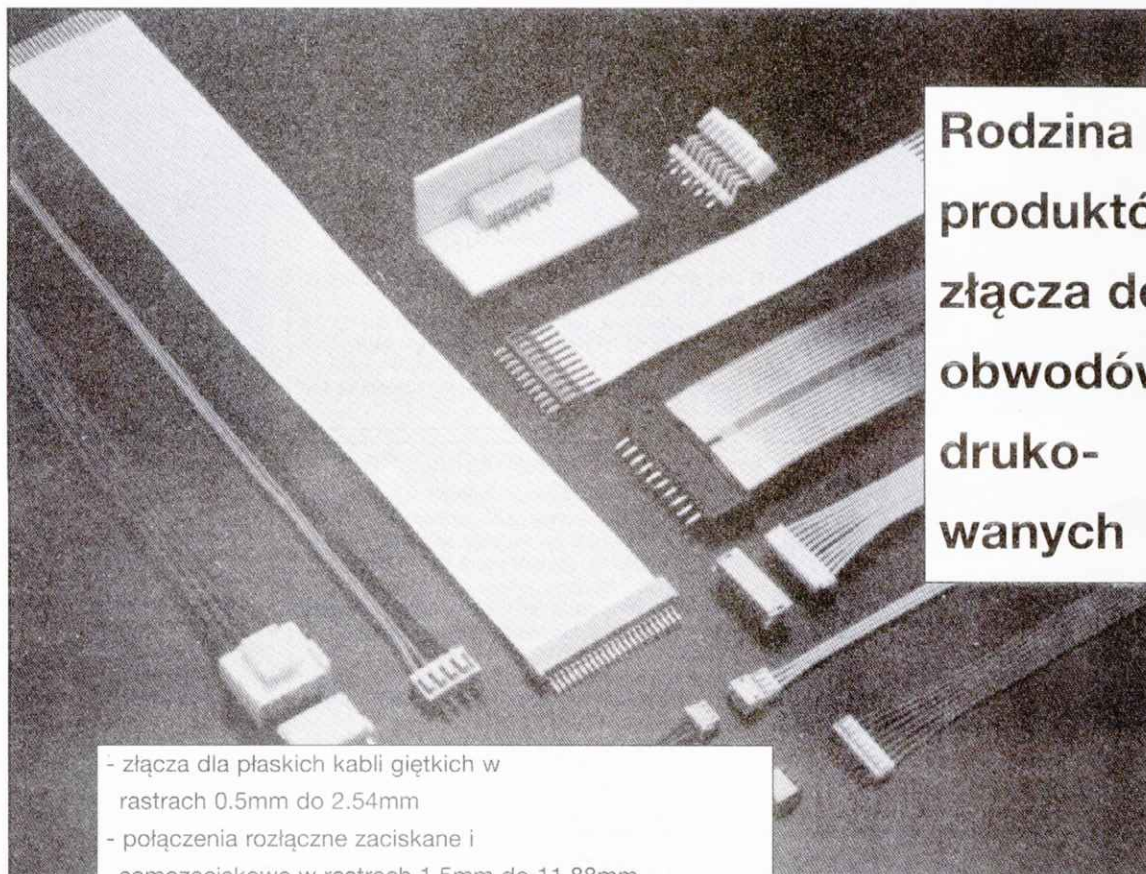
**KEIL
SOFTWARE**

asemblerzy
kompilatory języka C
debugery na poziomie języka C

NOHAU
emulatory układowe
(In-Circuit Emulators)

WG Electronics, 00-695 Warszawa, ul. Nowogrodzka 42/3
tel.: 621 77 04, 629 57 58 fax: 628 48 50

JST - The Quality Connection



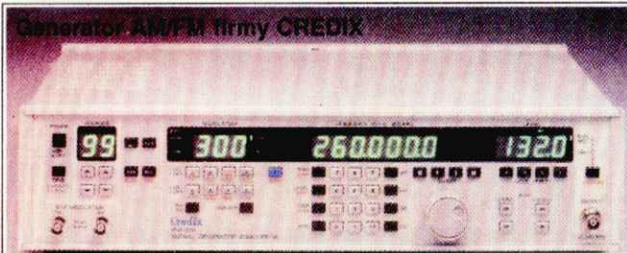
**Rodzina
produktów:
złącza do
obwodów
druko-
wanych**

- złącza dla płaskich kabli giętkich w rastrach 0.5mm do 2.54mm
- połączenia rozłączne zaciskane i samozaciskowe w rastrach 1.5mm do 11.88mm
- bezpośrednio lutowane złącza zaciskane i samozaciskowe w rastrach 1.5mm do 3.96mm
- złącza międzypłytkowe w rastrach 1.25mm do 2.5mm

Jesteśmy producentem złącz o światowej renomie, specjalizującym się w złączach małogabarytowych. Nasz asortyment obejmuje kontakty zaciskane i samozaciskowe, końcówki montażowe, złącza międzypłytkowe, końcówki kablowe zaciskane i tulejkowe, połączenia kablowe, złącza szufladowe, złącza PCMCIA, kable wstążkowe i płaskie, złącza SMT, jak również maszyny i narzędzia do obróbki i montażu złącz.

J.S.T. Deutschland GmbH
Postfach 12 10, D-73644 Winterbach
Küferstraße 15, D-73650 Winterbach
Telefon (07181) 40 07-0
Telefax (07181) 40 07-21

JST
The Quality Connection



Aparatura kontrolno-pomiarowa firmy CREDIX:

- generatory sygnałowe AM/FM (7 modeli), o pasmach 10 kHz-260 MHz, 100 kHz-110 MHz i 200 kHz-1100 MHz, w tym wersje z koderem stereo oraz interfejsem GPIB; (opis w numerze 8'95 ReAV)
- mikroprocesorowy analizator telefoniczny/TAD model CDD-5500, do testowania poziomów i dewiacji sygnałów w systemie CCITT;
- mikroprocesorowy tester telekomunikacyjny model CMM-2400, do testowania urządzeń telefonicznych, urządzeń krótkofalarskich, urządzeń radiokomunikacji ruchomej;
- analizator modulacji AM/FM model CMM-2200;
- miernik SINAD JSM-8100 z filtrem psofometrycznym CCITT



Zasilacz LPS

Przyrządy kontrolno-pomiarowe firmy METER:

- mierniki cęgowe o różnych funkcjach pomiarowych, w tym z pomiarem napięcia, prądu stałego i zmiennego (True RMS), mocy, wyjściem analogowym i RS-232C; (opis w numerze 9'95 ReAV)
- programowane, mikroprocesorowe zasilacze laboratoryjne (27 modeli), seria PPS z interfejsem GPIB, seria LPS 300 z interfejsem RS-232C (opcja) (opis w numerze 3'95 ReAV);
- programowane obciążenie elektroniczne EL-1132, 300 W, 60 V, RS-232C/GPIB;
- mikroprocesorowe generatory funkcyjne FG-506 (6 MHz), FG-513 (13 MHz), FG503 (0,01 Hz - 3 MHz) (opis w numerze 9'95 ReAV);
- przenośne, wielofunkcyjne testery telekomunikacyjne AR-185T i AR-186T

Urządzenia do demontażu podzespołów z płytek drukowanych:



Wylutownica automatyczna C-300

- wylutownica automatyczna model C-300 z podciśnieniowym usuwaniem lutu do specjalnego zbiornika, regulacja temperatury wymiennego grota;
- wylutownica ręczna (z pompką), o dużej efektywności wylutowywania elementów.



Multimetr 5501

Przyrządy pomiarowe firmy CHITAI:

- stacjonarny multimetr cyfrowy model 5501, maksymalne wskazanie 33000, pomiar DCV (dokładność 0,03%), DCI, ACV (True RMS do 50 kHz), ACI (True RMS do 2 kHz), rezystancji, częstotliwości 5 Hz - 30 MHz, RS-232C, GPIB (opcja);
- omomierz cyfrowy model 5601, ręczny lub automatyczny pomiar rezystancji w zakresie od 10 $\mu\Omega$ do 30 M Ω , RS-232C;
- cyfrowy miernik mocy AC/DC model 2402A, jednoczesny pomiar i wyświetlanie napięcia; prądu, mocy i współczynnika mocy, RS-232C

**Bezpośredni import oraz serwis
Sprzedaż hurtowa i detaliczna**

LABIMED

**Adres: ul. Sobieskiego 22, 02-930 Warszawa 34
tel./fax: 6421623**

ELEKTRONICZNE PRZYRZĄDY POMIAROWE FIRMY LG PRECISION

OSCYSKOPY ANALOGOWE

	Cena
OS-9020P 20 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 20 ns/dz	1190
OS-9020A 20 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 20 ns/dz	1290
OS-9040D 40 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 20 ns/dz	1980
opóźniona podstawa czasu	
OS-9060D 60 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 10 ns/dz,	2470
opóźniona podstawa czasu, linia opóźniająca	
OS-9100P 100 MHz, 3 kanały, 2 ślady,	3120
10 ns/dz, opóźniona podstawa czasu, linia opóźniająca	
OS-9100D 100 MHz, 3 kanały, 6 śladów,	3470
5 ns/dz opóźniona podstawa, linia opóźniająca	

OSCYSKOP Z WBUDOWANYM GENERATOREM FUNKCYJNYM

OS-9020G 20 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 20 ns/dz, $F_g = 0,1 \text{ Hz} - 1,0 \text{ MHz}$	1560
---	------

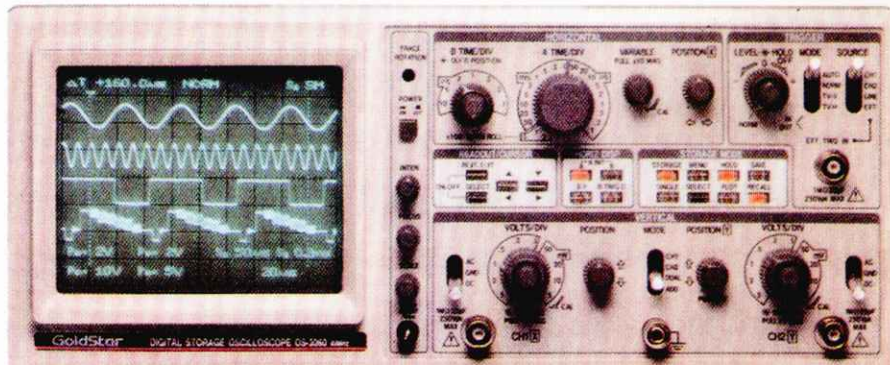
OSCYSKOPY TYPU READ-OUT

OS-902RB 20 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 20 ns/dz	1980
opóźniona podstawa czasu	
OS-904RD 40 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 20 ns/dz,	2570
opóźniona podstawa czasu, linia opóźniająca	

OSCYSKOPY ANALOGOWO-CYFROWE

OS-3020 20 MHz, 2 kanały, 20 MS/s,	3690
2 kB/kanał, interface RS-232C/HPGL, Read-Out	
OS-3040 40 MHz, 2 kanały, 20 MS/s,	4550
2 kB/kanał, interface RS-232C/HPGL, Read-Out	
OS-3060 60 MHz, 2 kanały, 20 MS/s,	5480
2 kB/kanał, interface RS-232C/HPGL, Read-Out	

Oprogramowanie do oscyloskopów serii 3000 (dyskietka, przewód, instrukcja). 200



Oscyloskop analogowo-cyfrowy OS-3060 (opis w numerze 5'95 ReAV str.11)

SONDY DO OSCYSKOPÓW (MADE IN JAPAN) - 2 szt.

GS-060M 60 MHz, 1:1/1:10, 10 M Ω /22 pF, 1 m	98
CP-210 60 MHz, 1:1/1:10, 10 M Ω /22 pF, 1,5 m	220
CP-209 100 MHz, 1:1/1:10, 10 M Ω /14 pF, 1,5 m	320

GENERATOR M.CZ. Z WBUDOWANYM CZĘSTOŚCIOMIERZEM

AO-3001C 10 Hz-1 MHz, zniekształcenia 0,5% $U_{wy \text{ max}} = 22,6 \text{ V}$, prostokąt, sinus.	620
---	-----

ZASILACZE LABORATORYJNE

GP-4303A Pojedynczy, 30 V/3 A, cyfrowy odczyt	520
GP-305 Pojedynczy, 30 V/5 A, analogowy odczyt	750
GP-503 Pojedynczy, 50 V/3 A, analogowy odczyt	750
GP-505 Pojedynczy, 50 V/5 A, analogowy odczyt	980
GP-4303D Pojedynczy, 30 V/3 A, cyfrowy odczyt	520

STACJONARNY MULTIMETR CYFROWY

DM-441B, 4 i 1/2 cyfry (20000), true RMS	650
AC/DCV, AC/DCI, R, f, f_{HE} , test diody, ciągłość, hold.	

Ceny w nowych zł bez podatku VAT (22%).

LABIMED

Sp. z o.o.

02-930 Warszawa 34 Skr. poczt. 64,
ul. Sobieskiego 22 tel./fax: (0-22) 642 16 23

MERSERWIS

02-201 Warszawa, ul. Gen. Wł. Andersa 10,
tel. 31-42-56, tel./fax: 31-25-21

NOWOŚĆ



Multimetr MX-630



Multimetr EDM 89S

NOWOŚĆ



Multimetr cęgowy MIC-2090 W

Multimetry cyfrowe 3 i 1/2 cyfry

		Cena
MX-180TR	AC/DCV, DCI(200 mA), R, bat, hFE	39
MX-210	AC/DCV, DCI (10 A), R, gen. 5 Vpp	49
MX-350	AC/DCV, AC/DCI (10 A), R, hold, buzzer, automat.	97
MX-480	AC/DCV, AC/DCI (20 A), R, C, f (20 MHz), hFE, test diod, buzzer	110
MX-505	AC/DCV, AC/DCI (10 A), R, temp. test diod, buzzer, holster	88
MX-610	AC/DCV, AC/DCI, (20 A), R, C, f, hFE, test diod, buzzer, generator, holster	135
MX-620	AC/DCV, AC/DCI (20 A), R, C, (200 pF) f (20 MHz), hFE, Peak/Data Hold, holster	150
MX-800	AC/DCV, AC/DCI(2 A), R(2 GΩ), C(0,1pF-20 mF), test diod, buzzer, holster	140

Multimetr cyfrowy 3 i 3/4 cyfry

MX-630	AC/DCV, AC/DCI(20A), R(1 GΩ), C, f, TTL, Peak/Data Hold, temp. test diod, buzzer, holster, RS/232C	190
--------	--	-----

Akcesoria dodatkowe do multimetrów

Przewody pomiarowe uniwersalne	10
Sonda termoparowa typu K (-20 ~ +1370°C)	15
Holster typ 1 (do MX-505 oraz MX-700)	5
Holster typ 2 (do MX-620 oraz MX-800)	10
Futerał typ 1 (do MX-505 oraz MX-700)	6
Futerał typ 2 (do MX-620 oraz MX-800)	6

Tester samochodowy – multimetr 3 i 1/2 cyfry

MX-700	DCV, DCI(15 A), R, temperatura, obroty, kąt zwarcia, wsp. wypełnienia, holster	118
--------	--	-----

Częstościomierz cyfrowy

MX-1100F	8 cyfr LED, 10 ppm, czułość: 15mV kanał A: 1Hz-100 MHz, 1MΩ, 150 V kanał B: 70MHz-1GHz, 50Ω, 5V	510
----------	---	-----

Generator funkcyjny z odczytem cyfrowym

MX-2020	0,02-2 MHz, 20ppm, amplituda 0,2-20 V, Zwy: 50Ω, VCF, wyświetlacz LED 4 cyfry	530
---------	---	-----

Zestaw pomiarowy

MX-9300	multimetr (MX-350), generator (MX-2020), częstościomierz (MX-1100F), zasilacz: 0-30/3A, 15V/1A, 5V/2A	1190
---------	---	------

Wyżej wymienione ceny podano w nowych złotych bez podatku VAT (22%). Są to ceny detaliczne i obowiązują od 1996.01.01

Multimetry cyfrowe 3 i 3/4 cyfry, bargraf

		Cena
EDM-89S	automatyczna zmiana zakresu True RMS (20 kHz), 0,1%, f (10 MHz), C (50 mF) dBm, TTL, DH/MAX/MIN/AVG	490
EDM-88	automatyczna zmiana zakresu 0,2%, f(10 MHz), C(50 mF), TTL TrueRMS, f(20 MHz), R(4 GΩ), L(40H), C, dBm	370
EDM-83B	f(4 MHz), C, hFE, TTL, T(-20...+1000°C)	410
EDM-82B	f(4 MHz), C, hFE, TTL, T(-20...+1000°C)	360
EC-80S	futerał do multimetrów	20
TL-24	przewody do multimetrów	10
TL-26	przewody do multimetrów	10
DP-22	sonda termoparowa do EDM-82B	30
SMD-1	sonda SMD do multimetrów	32

Mierniki RLC

ELC-131D	przenośny, 3+4 cyfry, automatyczny, 0,7%, R(1 mΩ ... 10 MΩ), C(0,1 pF...10 mF), L(1 μH...10000 H), f _{test} = 120 Hz/1 kHz, D, Q, REL, TOL, MAX/MIN/AVG	490
ELC-3131D	stacjonarny, 4+3 cyfry z podświetleniem automat. pomiar 2/4-przewodowy, 0,3%, R(1 mΩ ... 10 MΩ), C(0,1 pF...10 mF), L(1 μH...1000H), f _{test} = 120 Hz/1 kHz, D, Q, REL, TOL, MAX/MIN/AVG	930

Przenośny analizator samochodowy

	3 i 3/4 cyfry + bargraf C(5 mF), automat. 0,8%, AC/DCV, AC/DCI, R(50 mΩ), C(5 mF), f(10 MHz), T(+40...+1372°C), TTL, MAX/MIN/AVG, REL, Δ ZOOM, tacho (30...12000 rpm), wypełnienie i szerokość impulsów, kąt zwarcia styków przerywacza, również do silników z wtryskiem, podświetlany wyświetlacz, buzzer	690
--	--	-----

Palmscope (4 przyrządy w jednym)

ESCORT-320	oscilloskop LCD 20 MHz, 20 pamięci, analizator stanów logicznych, multimetr 3 i 3/4 cyfry, True RMS częstościomierz 7 cyfr, 20 MHz, RS-232, Centronics, podświetlenie	3800
------------	---	------

Wyposażenie dodatkowe do Palmskopu

TP321	sondy izolowane (para)	290
LP-320	sondy logiczne (8 kanałów)	260
RC-320	przewód RS-232C	20
FD-320	oprogramowanie RS-232C dysk, 3,5"	50
PC-320	przewód do drukarki	10
PR-320	minidrukarka przenośna	1900
PA-320	papier termiczny do drukarki	280
BT-320	akumulatory Ni-Cd 4,8 V/2,8 Ah	70
SMD-2	sonda SMD do oscyloskopu	49

Programowane zasilacze laboratoryjne serii LPS

		Cena
LPS-301	30 W, 30 V/1 A lub 15 V/2 A, 10 mV/1 mA	550
LPS-302	60 W, 30 V/2 A lub 15 V/4 A, 10 mV/1 mA	650
LPS-303	90 W, 30 V/3 A, 10 mV/1 mA	750
LPS-304	70 W, 2x30 V/1 A, 10 mV/1 mA	850
LPS-305	165 W, 2x30 V/3 A, 3,3 V/3 A lub 5 V/3 A, 10 mV/1 mA	1220
RS-232C	Interfejs do zasilaczy LPS	140

Precyzyjne zasilacze laboratoryjne serii PPS-1000

PPS-1001	80 W, 8 V/10 A, 2 mV/4 mA	1980
PPS-1002	70 W, 18 V/4 A, 5 mV/2,5 mA	1750
PPS-1003	70 W, 30 V/2,5 A, 8 mV/1 mA	1750
PPS-1004	70 W, 35 V/2 A, 10 mV/0,6 mA	1560
PPS-1005	60 W, 60 V/1 A, 20 mV/0,4 mA	1750
PPS-1006	70 W, 128 V/0,5 A, 40 mV/0,25 mA	1940
PPS-1007	50 W, 250 V/0,2 A, 80 mV/0,1 mA	2020

Precyzyjne zasilacze typu DUAL RANGE, serii PPS-1020

PPS-1021	100 W, 15 V/6 A lub 35 V/3 A, 10 mV/2 mA (stan wysoki), 1 mA (stan niski)	2120
PPS-1022	100 W, 35 V/3 A lub 60 V/1,5 A, 20 mV/1 mA (stan wysoki), 0,5 mA (stan niski)	2330

Precyzyjne, podwójne zasilacze serii PPS-1200

PPS-1201	100 W, 8 V/6 A, 2 mV/2 mA	2470
PPS-1202	140 W, 18 V/4 A, 5 mV/1,5 mA	2470
PPS-1203	130 W, 35 V/2 A, 10 mV/0,6 mA	2330
PPS-1204	180 W, 30 V/3 A, 10 mV/1 mA	2920
PPS-1205	120 W, 60 V/1 A, 20 mV/0,4 mA	2420
PPS-1206	130 W, 128 V/0,5 A, 40 mV/0,25 mA	2660

Precyzyjne zasilacze laboratoryjne serii PPS-2000

PPS-2013	180 W, 30 V/6 A, 10 mV/2 mA	2660
PPS-2014	180 W, 35 V/5 A, 10 mV/2 mA	2560
PPS-2015	160 W, 8 V/20 A, 2 mV/7 mA	2820
PPS-2016	180 W, 18 V/10 A, 5 mA/3 mA	2830
PPS-2017	180 W, 60 V/3 A, 20 mV/1 mA	2930
PPS-2018	180 W, 128 V/1,5 A, 40 mV/0,5 mA	2150
PPS-2019	180 W, 250 V/0,8 A, 80 mV/0,1 mA	3380

Programowane obciążenie elektroniczne

EL-1132	300 W, 60 V DC, 60 ADC, RS/GPIB	3990
---------	---------------------------------	------

Inteligentne generatory funkcyjne

FG-506	6 MHz, 1 ppm, μP, VCO, ±0,01%	1090
FG-513	13 MHz, 1 ppm, μP, VCO, ±0,01%	1650

Cyfrowe mierniki cęgowe

MIC-2040	ACA (600 A) ACV, R, Hold, buzzer	110
MIC-2060PA	jak wyżej + DCV, Peak, automat	150
MIC-2080W	ACA, DCA (1000 A), ACV, DCV, R, f True Power, True RMS, Peak, Hold, automat, buzzer, wyjście analogowe	630

MIC-2090	ACI, DCI, ACI+DCI, (1000 A), ACV, DCV, ACV+DCV, (350 V/1000 V), True RMS, True Power, R, f, wsp. mocy, współczynnik kształtu, temperatura (2090WT)	830
----------	--	-----

MIC-2090W + RS	Parametry jak wyżej + RS-232C	970
----------------	-------------------------------	-----

Testery telekomunikacyjne

AR-185T	3 1/2 cyfry, tester transmisji	690
AR-186T	wielofunkcyjny mikroprocesorowy tester linii	3700

**Bezpośredni import, własny serwis.
Sprzedaż hurtowa, detaliczna i wysyłkowa**

LABIMED

**02-930 Warszawa 34
skrytka pocztowa 64
ul. Sobieskiego 22
tel./fax (0-22) 642 16 23**



Oscyloskopy cyfrowe i Analizatory widma

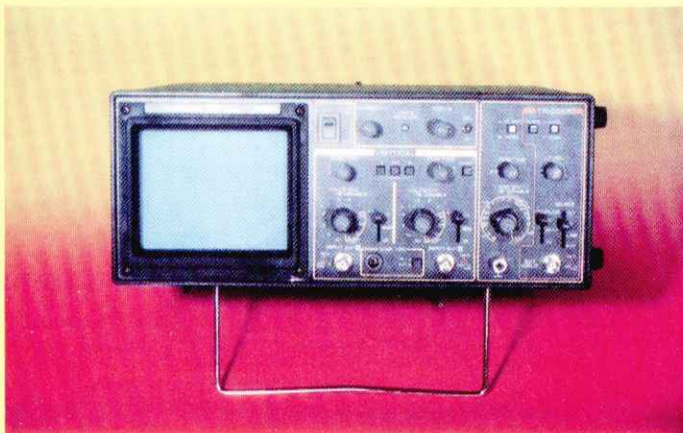
HC-5804: 40 MHz/20 M próbek/sek, RS232, oprogramowanie – 4150 zł + VAT
 HC-5802: 20 MHz/20 M próbek/sek, RS232, oprogramowanie – 3290 zł + VAT
 Sondy: dwie sztuki, przełączalne 1:1, 1:10 w cenie przyrządu!
 HC-7802: 1 GHz: analizator widma cena: 10 000 zł + VAT



Oscyloskopy analogowe i z wyświetlaniem funkcji na ekranie (read-out)

Na wyposażeniu dwie sondy w cenie przyrządu.

HC-5504: 40 MHz, 2 kanały, podstawa opóźniona normalna – 1800 zł
 HC-5506: 60 MHz, 3 kanały, 8 przebiegów, podst. opóź. normalna – 2350 zł
 HC-5510: 100 MHz, 3 kanały, 8 przebiegów, podst. opóź. normalna – 3500 zł
 HC-5602: 20 MHz, READ-OUT (funkcje i kursory na ekranie) – 1720 zł
 HC-5604: 40 MHz, READ-OUT (funkcje i kursory na ekranie) – 2300 zł

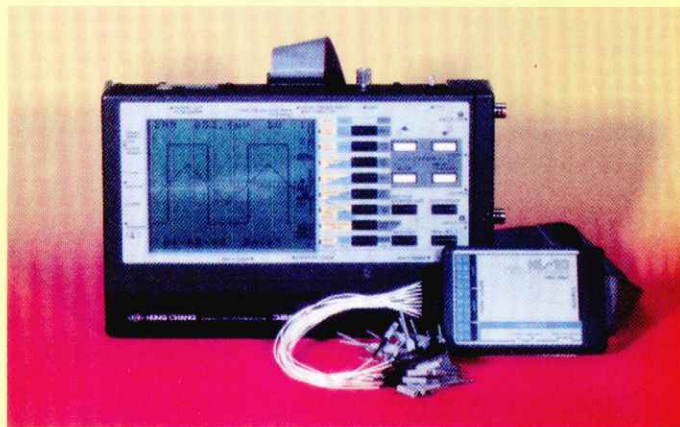


Oscyloskop HC-3502, NAJTANSZY NA RYNKU!!!

2 kanały, 20 MHz, X-Y, rozciąg x 5, czułość 5 mV–20 V/dz, najbardziej popularny w serwisach i szkolnictwie – 1000 zł + VAT

UWAGA: w cenie również dwie sondy 1:1, 1:10 przełączalne

W ofercie specjalnej z zestawem METEX MS9140
 cena o 10% niższa! (patrz strona obok) !!!



Oscyloskop z ekranem LCD HC-3850 (2 kanały)

REWELACJA ROKU 1994 w Niemczech

- bardzo szybkie próbkowanie 50 M próbek/sek. – niespotykane w oscyloskopach tej klasy
- wbudowany multimetr: U, I, R, C
- analizator (16 kanałów) stanów logicznych (sonda HL-10)
- wyświetlanie wszystkich funkcji na ekranie (także częstotliwość sygnału mierzonego)
- RS232 na wyposażeniu standardowym
- pełna polska instrukcja obsługi (73 strony)
- oprogramowanie na IBM PC z opcją zdalnego sterowania wszystkich funkcji oscyloskopu z klawiatury komputera! Polska wersja językowa (opcja: – 60 zł + VAT)
- waga 1,1 kg + futerał, zasilanie baterie R6 x 6 (9 V) lub zasilacz – cena: 2600 zł + VAT, sonda HL-10 – 550 zł + VAT
- 16 pamięci, funkcja ROLL ON



Zasilacze pojedyncze i podwójne

- 3003 – pojedynczy, 0–30 V, 0–3 A, zabezpieczony, precyzyjna regulacja, wyświetlacz napięcia i prądu – 500 zł + VAT
- 3006 – pojedynczy, 0–60 V, 0–1,5 A, wyświetlacz napięcia i prądu – 500 zł + VAT
- 3015 – podwójny, wyświetlacz (2x30 V – płynna regulacja nap. i prądu) – 750 zł + VAT
- 3033 – podwójny, 2x30 V, 5 V/5 A – stałe – 900 zł + VAT
- inne zasilacze z RS232



CERTYFIKAT GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR !!!

Miernik cęgowy HC-640AB (prądy zmienne)

- cęgi 20 A, 200 A, 600 A (zmienne); napięcie stałe i zmienne 1000 V/750 V, rezystancja i test ciągłości obwodu (2k), pomiar diody – 150 zł + VAT

Miernik cęgowy TES 3020 (prądy stałe) – 280 zł + VAT



NDN

ul. Janowskiego 15
02-784 Warszawa – Ursynów
tel/fax (0-2) 641 15 47
tel. (0-2) 641 61 96, (0-2) 644 42 50,
tlx 825244 ndn pl
**bezpośredni importer i przedstawicielstwo
firmy METEX w Polsce**



REWELACYJNY MODEL METEX-M3850

Częstotliwość do 40 MHz!!! Pojemność do 400 μ F!!! Współpracuje przez RS232 z komputerem PC (dyskietka na wyposażeniu). Mierzy U, I, R, stany logiczne, bętarz, temperaturę do 1200°C. Funkcje pomiarów relatywnych i porównawczych – 10 pamięci. Automatyczna zmiana zakresów. Wyświetlacz 3 i 3/4 cyfry – podwójny z podświetlaniem (do pracy w ciemności!!!) Uwaga: szybkość pomiaru 10 razy na sekundę, dokładność napięć stałych $\pm 0,3\%$, programowane funkcje.
– Sonda temp., kabel RS232
dyskietka, futerał w cenie przyrządu



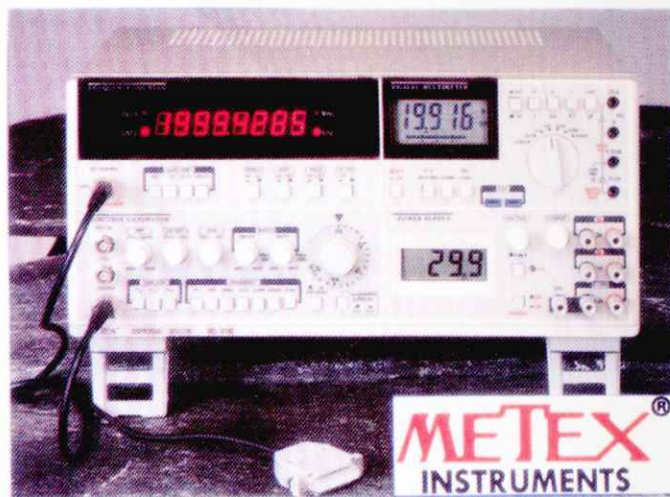
NOWA REWELACJA: METEX 3640D/3660D

– to, czego nie oferują inni – oceń i porównaj z konkurencją
– podwójny wyświetlacz 3 i 1/2 cyfry (jednoczesny pomiar dwóch parametrów, np. napięcia i częstotliwości lub napięcia i skali decybelowej)
– bezpieczny (łącze transoptorowe)
RS232C do IBM PC z oprogramowaniem podstawowym na wyposażeniu, bogate oprogramowanie dodatkowe, w tym dla Windows
– TRUE RMS (40 Hz–20 kHz)!!!
– programowane funkcje i skala decybelowa dla sygnałów zmiennych do 50 kHz !!!
– dokładność podstawowa 0,3%, pomiar U, I, R, C, f, beta, logic, temperatury
– 10 pamięci (automatyczne zapamiętywanie ostatniego pomiaru)
– pojemność do 200 μ F, f do 20 MHz
M3640D f do 1 MHz
Cena: 3640D – 220 zł + VAT
3660D – 250 zł + VAT
– Sonda temperatury, kabel do RS232C, dyskietka, futerał w cenie przyrządu.

NOWOŚĆ!

**Miernik
poziomu
sygnału
satelitarnego**

**Napisz
wyślemy
ulotkę**



MODUŁOWY SYSTEM POMIAROWY METEX-MS9140

MS-9140 – urządzenie składające się z częstotłomierza, generatora zasilaczy oraz multimetru cyfrowego.
– częstotłomierz: 10 Hz...250 MHz, imp. wejściowa 1 M Ω /100 pF, wyświetlacz 8 cyfr
– generator funkcyjny: sinus, prostokąt, trójkąt, skośna sinusoida, zbocze, impuls, TTL, nap. wyj. 0...20 V, częstotliwość 0,02 Hz...2 MHz (7 zakresów)
– miernik cyfrowy: 4 i 1/2 cyfry, wyposażony w RS232 do współpracy z komputerem (dyskietka na wyposażeniu), parametry jak w mierniku M4650CR, kable do RS232 na wyposażeniu standardowym, dokładność podstawowa 0,05%!!!
Zasilacze: zasilacz napięciowo-prądowy (0...30 V, 0...2 A) – płynna reg., tętnienie 1 mV
zasilacz 15 V, 1 A – nieregulowane
Cena kompletu: 1230 zł (995 zł + 235 zł) + VAT



MODUŁOWY SYSTEM POMIAROWY METEX-MS9150

– zasilacze: 0-30 V/0-2 A – regulowany, 5 V/2 A, 15 V/1 A
– generator funkcyjny 0-2 MHz (sinus, trójkąt, prostokąt, skośna sinusoida, zbocze, wobulacja), napięcia wyjściowe 0-20 V
– częstotłomierz (3 wejścia) do 1,3 GHz (pomiar asymetryczny: stosunek, różnica, suma, interwał czasu)
– multimetr 3 i 3/4 cyfry (U, I, R, C do 400 μ F logic) – jak 3850, łącze RS232 + dyskietka
Cena: 1420 zł + VAT

**UWAGA OFERTA SPECJALNA!
ZESTAW: MS9140 + OSCYLOSKOP 3502
(20 MHz, 2 kanały)**

**2000 zł + VAT (10% taniej od cen podstawowych)
2 lata gwarancji**

UWAGA: BOGATA OFERTA APARATURY POMIAROWEJ: termometry, mierniki wilgotności, mostki RLC, tachometry, luksomierze, mierniki izolacji, sondy wysokiego napięcia, mierniki hałasu PH-metry, mierniki natężenia pola, mierniki cęgowe prądu stałego.

Nowoczesne stacje lutownicze i lutownice dla radioamatorów i warsztatów elektronicznych – atrakcyjne ceny.

NAPISZ: WYŚLEMY KARTY KATALOGOWE



PRZEDSIĘBIORSTWO
INNOWACYJNO-WDROŻENIOWE Sp. z o.o.



00-539 Warszawa, ul. Piękna 3a, tel. (48-2) 621 50 21, 622 04 59, fax. (48-2) 625 08 65

WYŁĄCZNY PRZEDSTAWICIEL I DYSTRYBUTOR
JAPŃSKIEJ FIRMY

KOKI COMPANY LIMITED

OFERUJE DOSKONAŁĄ JAKOŚĆ PASTY SMD



TYP PASTY (Sn63 Pb35 Ag2)	CENA ZA OPAKOWANIE
Pasta SS4-M952K No Clean - słoik 500g	175.00 zł + VAT
Pasta SS5-M802 No Clean, Super Fine Pitch - słoik 500g	190.00 zł + VAT
Pasta SS4-M951DK No Clean - strzykawka 20g/ 05 cc	19.50 zł + VAT
Pasta SS4-M951DK No Clean - strzykawka 40g/10 cc	33.90 zł + VAT
Pasta SS4-M951DK No Clean - strzykawka 120g/30cc	72.00 zł + VAT



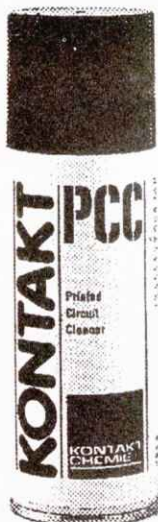
PRZEDSIĘBIORSTWO
INNOWACYJNO-WDROŻENIOWE Sp. z o.o.

00-539 Warszawa, ul. Piękna 3a, tel. (48-2) 621 50 21, 622 04 59, fax. (48-2) 625 08 65



**AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR AEROZOLI FIRMY CRC KONTAKT-CHEMIE
OFERUJE PEŁNĄ GAMĘ ZNANYCH I CENIONYCH
ŚRODKÓW CHEMICZNYCH DLA ELEKTRONIKI.**

INFORMUJEMY O NOWOŚCIACH KONTAKT-CHEMIE



KONTAKT PCC

Środek do mycia płytek drukowanych po operacjach lutowania oraz silnie zanieczyszczonych.

SURFACE 95

Rewelacyjny preparat czyszczący ogólnego zastosowania. Czyszczenie klawiatur, kopiarek, obudów komputerów i innych urządzeń, mebli, itp.



**ODBIORCOM HURTOWYM GWARANTUJEMY NAJNIŻSZE CENY W KRAJU.
DYSTRYBUTOROM ZAPEWNIAMY MATERIAŁY REKLAMOWE.
PREPARATY W CIĄGŁEJ SPRZEDAŻY**

SPRZEDAŻ DETALICZNĄ PROWADZI SKLEP FIRMOWY G.A.ELEKTRONIK NA GIEŁDZIE WOLUMEN (paw.70a, tel. 6699922)

ANALOGOWA PRECYZJA

BURR-BROWN®



Precision FET Operational Amplifiers



LINE										
Offset Voltage										
Offset Drift										
Bias Current										
Open Loop Gain										
Small Signal Bandwidth										
Slew Rate										
Output										
Package										
Model	mV (max)	$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$ (max)	pA (max)	dB (min)	MHz (typ)	V/ μs (min)	$\pm\text{V}$ (min)	$\pm\text{mA}$ (typ)		Special Features/Applications
OPA 111	0.25	1	1	120	2	1	11	10	TO 99	Precision Op Amp with Very High Open-Loop Gain • Low Noise DIFET with 6nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
OPA 121	2	10	5	110	2	1	11	10	DIP/SO8 TO 99	Low-Cost Version of the OPA 111
OPA 124	0.25	2	1	120	1.5	1	11	10	DIP/SO8	Low-Cost Version of the OPA 111
OPA 128	0.5	5	0.075	110	1	0.5	10	10	TO 99	Electrometer Amplifier with Extremely Low Bias Current
OPA 129	2	10	0.1	94	1	1	12	10	DIP/SO8	Low Cost Version of the OPA 128 • Special Pinout Allows Max. 100fA Bias Current in SO8
OPA 131	1	10	50	90	4	10*	12	10	DIP/SO8	Universal Low-Cost Version FET Op Amp • Dual/Quad-Versions: OPA2131/4131
OPA 602	0.25	2	1	92	6.5	35	11.5	20	DIP/SO8 TO 99	Fast Universal FET Op Amp
OPA 604	3	8*	50*	80	20	15	11	35	DIP/SO8	Audio FET Op Amp with High Output Current and Low Harmonic Distortion • 5534-Upgrade
OPA 627	0.1	0.8	5	112	16	40	11.5	45	DIP/SO8 TO 99	Precision DIFET Op Amp with Extremely Low Noise and Harmonic Distortion • High Output Current • 550ns/0.01%
OPA 637	0.1	0.8	5	112	80	100	11.5	45	DIP/SO8	Like the OPA 627, but Faster and Stable at $G \geq 5$
OPA 671	5	10*	50	80*	35	100	10.5	50	DIP8	Fast FET Op Amp • 240 ns/0.01% Settling Time • 0.0005% THD at $f=100\text{kHz}$ • Ideal for Fast ADCs
OPA 2107	0.5	2	5	84	4.5	13	11	10	DIP/SO8 TO 99	Fast Dual DIFET Op Amp with Low Harmonic Distortion
OPA 2131	1	10	50	90	4	10*	12	10	DIP/SO8	Dual version of the OPA 131
OPA 2604	3	8*	100*	80	20	15	11	35	DIP/SO8	Dual Version of the OPA 604 • 5532 Upgrade
OPA 404	0.75	3*	8	92	6.4	23	11.5	10	DIP 14 SO 16	Fast Quad Precision DIFET Op Amp
OPA 4131	1	10	50	90	4	10*	12	10	DIP 14 SO 14/SO 16	Quad-Version of the OPA 131

Precision Bipolar Operational Amplifiers

OPA 27	Single	25 μV	0.6	40nA	120	5	1.7	12	16.7	DIP/SO8 TO 99	Low Noise, Low-Drift Industry Standard Op Amp						
OPA 37		25 μV	0.6	40nA	120	45	11	12	16.7	TO 99 DIP/SO8	Like OPA 27, but faster and Stable at $G \geq 5$						
OPA 77		25 μV	0.3	2nA	130	0.4	0.1	12	12	DIP8	Op Amp with Low Offset Voltage and Drift • OP 07-Upgrade						
OPA 177		10 μV	0.1	1.5nA	130	0.4	0.1	12	12	DIP/SO8	Op Amp with Extremely Low Offset Voltage and Drift • OP 07-Upgrade						
OPA 1013	Dual	0.3	2.5	30nA	120	0.8	0.2	12.5	6.5	DIP8	Universal Dual Op Amp • Single Supply • Low Power						

* = Typical Values

OFICJALNY PRZEDSTAWICIEL

SE UNIPROD - COMPONENTS

44-100 Gliwice

ul. Sowińskiego 26

Tel/Fax: 032/38 20 34, 37 64 59

Bogata oferta dla profesjonalistów i hobbystów
Oferowane przez nas wyroby
to pełna satysfakcja klienta

Rewelacyjny miernik najnowszej generacji: **BRYMEN** BM 837

● Wyświetlacz: podwójny, podświetlany **4 3/4** cyfry (40 000, 99999 przy pomiarze częstotliwości) przełączany na 3 3/4 cyfry (4 000), + dodatkowy wyświetlacz 4 cyfry pracujący równolegle, 43 elementowy bardzo szybki bargraf – pomiar 128x/s, ● **Dokładność** podstawowa **0.08%** na DCV, **True RMS** do 50 kHz!!! wejściowy filtr liniowy 50/60 Hz, ● **Pomiary**: DC/ACV, (DC+AC), DC/ACI, R (+konduktancja), C (do 40 mF!), f, **dBm** (wybór 20 impedancji), Diod, Ciągłość obwodu (czas odpowiedzi 150 µs), Współczynnika kształtu dowolnego przebiegu (CREST), Zmiany: względnej Δ, procentowej %, na jednostkę UNIT; ● **Funkcje**: CREST, HOLD, RECORD, SORT, RANGE, STORE, SELECT, RECALL, Auto Power Off, zliczanie i podawanie ilości zarejestrowanych pomiarów i ich wartości maksymalnych **MAX**, minimalnych **MIN**, różnicowych **MAX-MIN**, średnich **AVG**; **Niespotykane rozdzielczości!** 0,001 Ω, 0,001 Hz, 0,01 µA, 1 µV; Specjalne wejście **ADP** (Rw = 1 GΩ) do współpracy z przystawkami (temperaturowymi, prądowymi, itp.); **Zabezpieczenia** na wszystkich zakresach! (również pojemność 600 V DC/AC).

Oferujemy również: **BM 729** – uproszczona wersja BM 837 - bez true RMS i dBm (0,2% DCV)
BM 328 – wielofunkcyjny miernik samochodowy

Nasza pełna oferta obejmuje rodzinę multimetrów firmy CHY, FIREMATE i firmy CIE



CHY17B



CHY19C



CHY21



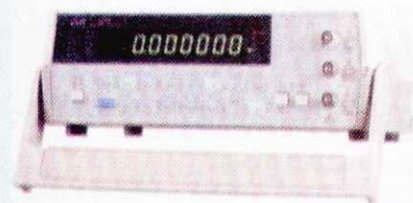
CHY932C



CIE260



CIE305



- modeli multimetrów serii CHY 1x, wysokość cyfr 13 mm (CHY10B, CHY12B, CHY15-miernik pojemności 200 pF ÷ 20 mF, CHY17, CHY17B, CHY19C – automat)
 - 4 modele multimetrów serii CHY 2x, wysokość cyfr 17 mm (CHY20 i CHY21 – uniwersalne mostki RLC, CHY22 – automat, CHY23 – klasa dokładności 0,05, 4 1/2 cyfry)
 - **Miernik cęgowy CHY 932C True RMS:** 3 3/4 cyfry, ACA, ACV, DCV, f, °C, R, , Funkcja HOLD
 - **Mierniki serii CIE,** CIE260B (T) – CEGI do 1000A, CA600 – uniwersalna przystawka cęgowa przekładnia 1 mV/A do 600A AC/DC, CIE625 – sonda logiczna, CIE 305/307 – precyzyjne termometry cyfrowe jedno- i dwukanałowe,
- CHY 8220R:** 3-kanalowy częstotściomierz - licznik – miernik okresu, 0,04 Hz ÷ 1,3 GHz, Wyświetlacz LED 0,56", 9 cyfr, Interface RS-232.

Mierniki CHY, CIE i BRYMEN są zgodne z ISO 9002 i posiadają certyfikat Głównego Urzędu Miar



PROFESJONALNE NARZĘDZIA
DO OBRÓBKİ KABLI, ZŁĄCZ I KONEKTORÓW
dla elektroniki, elektrotechniki i motoryzacji.

- Zaciskarki do: BNC, D-SUB, złącz telefonicznych (od 4P2C do 8P8C), konektorów samochodowych (izolowanych i nieizolowanych),
- Bogaty wybór (ponad 30 rodzajów) konektorów izolowanych



XYTRONIC TECHNIKA LUTOWNICZA
profesjonalna jakość, przystępna cena

- STACJE LUTOWNICZE I ROZLUTOWNICE (także na gorące powietrze do SMD i CMOS)
- LUTOWNICA 202DW/220 V (przełączana moc 27 W/90 W)
- STACJA LUTOWNICZA 150 W/220 V z grzałką ceramiczną
- SZYBKIE PISTOLET ODYSAJACY 2008 (dysze 0,8, 1, 1,2 mm)
- Duży wybór akcesorii (groty, podstawki, opaski antystatyczne (WRIST STRAP), plecionka (SOLDER WICK) i inne) - atrakcyjne ceny

**P.H. BIALŁ, 80-266 GDAŃSK, ul. Grunwaldzka 216
tel. (0-58) 45 27 86, tel/fax (0-58) 46 05 26**

Katalog i cennik wysyłamy gratis. Prowadzimy również sprzedaż wysyłkową.

STAŁY PUNKT SPRZEDAŻY (sob-niedz.) na Giełdzie Elektroniki w W-wie, ul. Wolumen, stoisko na qt. placu samochodowym, strona północna



Oferujemy najwyższej klasy, specjalistyczny sprzęt kontrolno-pomiarowy

■ komputery ■ stacje robocze ■ PC ■ notebooki

Znakomita oferta dla placówek naukowo-badawczych, specjalistycznych laboratoriów, uczelni i szkół, zakładów produkcyjnych i serwisowych i innych.

Wyroby oferowane przez GENERAL ELECTRIC Rental/Lease posiadają znak jakości ISO 9002

Zapewniamy naszym klientom wyjątkowo atrakcyjne warunki korzystania z oferty GENERAL ELECTRIC Rental/Lease:

- Wypożyczanie
- Sprzedaż ratalna (ilość rat do uzgodnienia)
- Sprzedaż za gotówkę
- Leasing operacyjny (rozliczanie w koszty działalności)

Wszystkie formalności związane z realizacją dostaw załatwia nasz **Dział Handlowy, Warszawa, ul. Farbiarska 73.**

Odbiór towaru z Centralnego Magazynu lub ze Składu Celnego Prowimax (ważne dla instytucji zwolnionych z opłat celnych i podatkowych).



Aktualna oferta to:

- ponad 1100 produktów
- ponad 100 renomowanych światowych firm

Oferta zawiera:

- cyfrowe urządzenia kontrolno-pomiarowe
- urządzenia kontrolno-pomiarowe dla sieci energetycznych
- sprzęt kontrolno-pomiarowy ogólnego stosowania
- przemysłowy sprzęt kontrolno-pomiarowy
- systemy rejestrujące
- systemy termowizyjnej analizy obrazu
- urządzenia kontrolno-pomiarowe dla telekomunikacji
- stacje robocze, PC, notebooki



Zainteresowanych naszą ofertą uprzejmie prosimy o kontakt z Biurem Handlowym PROWIMAX, Warszawa, ul. Farbiarska 73 (250 m od ul. Puławskiej) w godz. 9-16:
tel. 643-51-52, 643-89-00, 643-86-19, 643-71-69, 643-71-43, 47-01-01
komertel/fax 39120282 fax (24 godz.) 43-38-83, 643-34-00

AEMC
AGEMA
ALNOR
AMERITEC
ANRITSU
AR TELENEX
ASTRO-MED
BIDDLE
BMI
BOONTON
BRUEL&KJAER
CALIFORNIA INSTRUMENTS
DATA I/O
DELTA DESIGN
DIGILOG
DRANETZ
ESTERLINE ANGUS
FLUKE

GENERAL ELECTRIC
GENRAD
GOULD
HEWLETT-PACKARD
HIPOTRONICS
HONEYWELL
INTEL
IRD
KEITHLEY

KIKUSUI
LASER PRECISION
MICROTEK
MULTI-AMP
NARDA
PCB PIEZOTRONICS
PHILIPS
PHOENIX MICROSYS-TEMS

PHOTON KINETICS
ROHDE&SCHWARTZ
SCHAFFNER
SORENSEN
SUN MICROSYSTEM
TAUTRON
TEAC
TEKELEC
TEKTRONIX

TRANSMATION
TTC
VALIDYNE
VELONEX
WAVETEK
WELCH ALLYN
WESTERN GRAPHTEC
WILCOM
YOKOGAWA

SEMICS

UWAGA!



**1/4W TAŚMOWANE
REZYSTORY**

0.54 zł za 100 szt.
cena hurtowa netto

SEMICS
IZSAP - S. Subotkiewicz
70-784 Szczecin
ul. Struga 78
tel. 091-626500
tel. 091-626700
fax 091-643831

Zapraszamy na giełdę do naszego warszawskiego przedstawiciela - firmy BLABERK, Warszawa ul. Wolumen, pawilon 36.



amtest associates ltd.

oferuje następujące pozycje dotyczące technologii montażu powierzchniowego

design

Circuits Designer's Companion	USD 29.95
Handbook of Fine Pitch SMT	99.95
Professional SMT Component and Land Pattern Book	299.95
New SMT Fundamentals of Product Design	99.95
SMT Advanced Design Techniques	99.95
SMT Designing for Testability	99.95
SMT Design Rules and Standards	299.95
High Speed PCB Design	299.95
Controlled Impedance Analysis Software	295.95
High Speed Digital Design	56.00
Mastering and Implementing BGA Technology	149.95
Multichip Module Technologies & Alternative	89.95
Chip On Board Technology	69.95
Flexible Circuit Technology	39.95
Concurrent Engineering & Integrated Product Dev Videos	
Set of all Five Videos with Manuals	995.00
Tape One - The Basics	225.00
Tape Two - Management Issues ant Tools	225.00
Tape Three - Design Issues and Solutions	225.00
Tape Four - Quality Issues and ISO 9000	225.00
Tape Five - Tying It All Together	225.00

manufacturing

The Mechanics of Solder Alloy, Wetting and Spreading	79.95
Using Solder Paste For Leaded Parts on SMT Assemblies	149.95
Understanding and Using SMT/FPT	75.00
Handbook of Fine Pitch Surface Mount Technology	99.95
The Basics of SMT: Training Mfg Personnel	75.00
Applied Surface Mount Assembly	59.95
Troubleshooting the SMT/FPT Process	99.95
Mastering SMT Manufacturing	249.00
The Mechanics of Solder Alloy Interconnects	74.95
Setting Up In-House SMT	99.95

standards/reliability

WM-6 Workmanship Manual (Black and White)	22.95
WM-8 Workmanship Manual (PTH)	295.00
WM-10 Workmanship Manual (SMT)	215.00
Workmanship Slides (PTH and SMT sold separately)	295.00
Posters - OTC-P114 SMT (LCC, Chip and Melf)	45.00
- OTC-P115 SMT (Flat Lead Side and Heel) & "J" Lead	45.00
Workmanship Soldering Standards Certification Kits	
Class II Yes/No (SMT or PHT)	200.00
Class II Multiple Choice	200.00
Class III Yes/No	200.00
Class III Multiple Choice	200.00
PC Board Repair: High Reliability	49.95
AT&T Reliability Manual	69.95
Solder Joint Reliability	89.95
ISO 9000 Quality System Handbook	39.95
Implementing ISO 9000	99.95

repair packaging

How to do SMT/FPT Rework and Repair	135.00
SMT/FPT Repair and Rework Basic Kit (SST SMTK1)	50.00
SMT/FPT Repair and Rework Advanced Kit (SST SM2)	75.00
In-Circuit Testing	49.95
Microelectronics Packaging Handbook	56.00
The Guide To TAB Technology	75.00
Handbook of Flexible Circuits	69.95
Handbook Of Tape Automated Bonding	89.95
Thermal Stress and Strain Microelectronics Packaging	99.95
SMT Glossary	30.00
Microelectronics Circuits and Devices	47.95

eksperci w dziedzinie SMT
konsultacje, seminaria, sprzęt

AMTEST
YOUR PARTNER FOR QUALITY

fax/tel. Warszawa
(22) 619 77 02

Nareszcie prawdziwa oferta dla przemysłu

Przenośne mierniki cyfrowe produkcji YU FONG ELECTRIC CO., LTD

Mierniki uniwersalne:	YF-3503 cena: 114,30 zł, YF-3501 cena: 133,70 zł, YF-3700 cena: 240,00 zł, YF-3200 cena: 152,30 zł
Miernik palcowy:	YF-120 (3 1/2 dgt, do 500V, do 20M Ω , buzzer) cena: 160,00 zł
Mierniki cęgowe:	YF-8010 (do 1000A/AC, do 750V/AC, do 2k Ω) cena: 183,20 zł YF-8020 (do 600A/AC, do 750V/AC, do 2k Ω) cena: 135,20 zł YF-8050 (do 1000A/AC, do 750V/AC, do 4k Ω , do 4MHz, buzzer) cena: 187,90 zł YF-8060 (10 μ A + 100A/AC, do 500V/AC, do 400 Ω , buzzer) cena: 385,50 zł YF-8070 (do 600A/AC, do 750V/AC, do 2k Ω , do 5MHz, buzzer) cena: 148,10 zł
miernik upływności->	YF-150 (0,1 pF + 20 000 μ F, holster) cena: 138,80 zł
Miernik pojemności:	YF-502 (500V) cena: 217,80 zł, YF-504 (1000V) cena: 258,10 zł
Mierniki izolacji:	YF-160 (-50°C + 1 300°C, kl. 0,3, rozdzielczość 0,1°C) cena: 169,60 zł
Mierniki temperatury:	YF-162 (-50°C + 1 300°C, kl. 0,3, pomiary różnicowe) cena: 163,80 zł
(zakres zależny od sondy)	TP-01 (do cieczy) cena: 95,30 zł; TP-02 (do powierzchni) cena: 97,70 zł
Sondy temperatury:	TP-03 (bez obudowy) cena: 24,00 zł; TP-04 (do powierzchni) cena: 196,60 zł
(termopary typu K)	YF-80 cena: 92,40 zł
Wskaźnik kolejności faz:	YF-170 (0,1 + 20 000 LUX, kl. 3,0) cena: 247,80 zł
Miernik światła:	YF-20 (40 + 120 dB, mikrofon pojemnościowy) cena: 179,60 zł
Miernik dźwięku:	do YF-3700, YF-70, YF-76 cena: 20,70 zł
Holster (gumowa osłona):	

Importer:

Przedsiębiorstwo

TOMTRONIX s. c.

92-318 Łódź

Al. Piłsudskiego 135

TEL/FAX: (0-42) 74 74 55

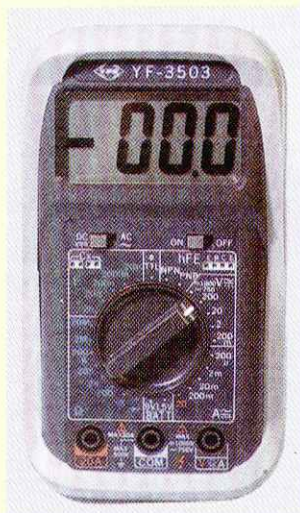


2 lata
gwarancji

YF-3700

Dane techniczne:

- konstrukcja zgodna z IEC-348
- pyło i wodoszczelny (wg normy IP-65)
- na zakresie mV rez. wej. 100 M Ω
- 1000 godzin pracy bez wymiany baterii!
- dodatkowy bezpiecznik na zakresie 20A
- automatyczna zmiana podzakresów
- pamięć oraz zatrzymanie pomiaru
- pomiary wartości MAX, MIN, REL
- wytrzymuje upadki z wysokości do 3m
- linijka analogowa, autom. wył. zasilania
- DCV: 100 μ V + 1000 V, kl. 0,5
- ACV: 100 μ V + 750 V, kl. 1,0
- DCA: 1 μ A + 20 A, kl. 0,8
- ACA: 1 μ A + 20 A, kl. 1,2
- Rezystancja: 0,1 Ω + 40 M Ω , kl. 0,8
- Pojemność: 1 pF + 40 μ F, kl. 3,0
- (zabezpieczenie do 500V)
- Częstotliwość: 0,01 Hz + 1 MHz, kl. 0,5
- Test diod, ciągłości połączeń
- Baterie: 2x1,5V typ UM3 (AA)
- Wyświetlacz: 3 3/4 cyfry



holster
gratis

YF-3503

Dane techniczne:

- wymiary 143x74x38
- ciężar 288g
- wysokość cyfr 20 mm
- pomiar stanów TTL
- niewiarygodnie niska cena !!!
- DCV: 100 μ V + 1000 V, kl. 0,8
- ACV: 100 μ V + 750 V, kl. 1,2
- DCA: 0,1 μ A + 20 A, kl. 1,2
- ACA: 0,1 μ A + 20 A, kl. 1,2
- Rezystancja: 0,1 Ω + 20 M Ω , kl. 0,8
- Pojemność: 1 pF + 20 μ F, kl. 3,0
- Test diod, ciągłości połączeń, baterii, hFE
- Bateria: 9V typ 6F22 („006P")
- Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry



YF-8050

Dane techniczne:

- zatrzymanie wyniku funkcją „DATA HOLD”, pomiar wartości szczytowych funkcją „PEAK HOLD”, maksymalna średnica przewodu 53 mm; wyświetlacz: 3 3/4 cyfry LCD, futerat
- ACA: 10 mA + 1000 A kl. 1,5; Rezystancja: 1 Ω + 4 k Ω kl. 1,0; ACV: 0,1 V + 750 V kl. 1,0; Częstotliwość: 1 Hz + 4 MHz; Buzzer; Bateria: 9V typ 6F22 („006P")



holster
gratis

YF-3501

Dane techniczne:

- automatyczna zmiana podzakresów
- na zakresie mV rez. wej. 100 M Ω
- wymiary 143x74x38
- ciężar 288g (razem z baterią)
- wysokość cyfr 20 mm
- funkcja „DATA HOLD”
- niewiarygodnie niska cena !!!
- czas życia baterii 1000 godzin !!!
- skuteczne zabezpieczenie na wszystkich podzakresach
- DCV: 100 μ V + 1000 V, kl. 0,8
- ACV: 1 mV + 750 V, kl. 1,2
- DCA: 10 μ A + 20 A, kl. 1,2
- ACA: 10 μ A + 20 A, kl. 1,5
- Rezystancja: 0,1 Ω + 20 M Ω , kl. 0,8
- Test diod, ciągłości połączeń
- Bateria: 2x1,5V typ „AA” (SUM-3)
- Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry



YF-8070

Dane techniczne:

- zatrzymanie wyniku funkcją „DATA HOLD”, pomiar wartości szczytowych funkcją „PEAK HOLD”, maksymalna średnica przewodu 35 mm; buzzer; wyświetlacz: 3 1/2 cyfry LCD, futerat
- ACA: 100 mA + 600 A kl. 1,5; ACV: 0,1 V + 750 V kl. 1,2; Rezystancja: 1 Ω + 2 k Ω kl. 1,0; Częstotliwość: 1 Hz + 5MHz; Bateria: 9V typ 6F22 („006P")

nowość
na rynku



YF-8060 (miernik upływności)

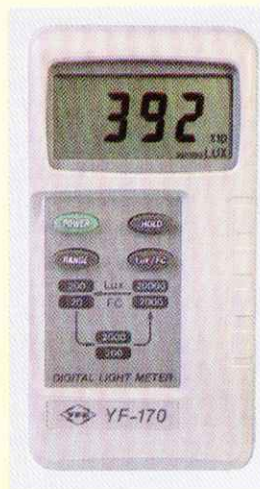
Dane techniczne:

- pomiar wartości szczytowych funkcją „PEAK HOLD”; max średnica przewodu 35mm; wymiary: 221x62x35; ciężar: 342g; bateria: 9V typ 6F22 („006P");
- wyświetlacz: 3 3/4 cyfry LCD; futerat; buzzer
- ACA: 10 μ A + 100 A kl. 1,5; ACV: 1 V + 500 V kl. 1,5; Rezystancja: 0,1 Ω + 400 Ω kl. 1,2



YF-160

Dane techniczne:
 - współpraca z sondami typu "K"
 - ciężar 226g (z baterią)
 - wymiary 143x74x34
 - bateria: 9V typu "6F22" (006P) szt. 1
 - wyświetlacz: 3 1/2 cyfry
 Zakres dla °C: -50°C+1300°C
 dla rozd. 0,1°C
 -50°C+0°C kl. 0,5
 0°C+199,9°C kl. 0,3
 dla rozd. 1°C
 -50°C+300°C kl. 0,5
 301°C+1000°C kl. 0,3
 1001°C+1300°C kl. 0,5
 Zakres dla °F: -58°F+1999°F
 dla rozd. 0,1°F
 -58°F+199,9°F kl. 0,3
 dla rozd. 1°F
 -53°F+1999°F kl. 0,3
 podane dokładności nie dotyczą sond pomiarowych



YF-170

Dane techniczne:
Miernika:
 - czujnik światła: dioda krzemowa
 - pomiar światła widzialnego
 - zakres (nm): 320+730/E 80E
 - pik dla fali o długości (nm): 560
 - odczyt: lx i ftc wg wyboru
 - zakresy:
 dla lx: 200, 2000, 20000 lx
 dla ftc: 20, 200, 2000 ftc
 - zakresy pomiarów:
 dla lx: 0,1+20000 lx
 dla ftc: 0,01+2000 ftc
 - funkcja "Data hold"
 - długość przewodu czujnika: 1,5 m
 - wymiary: 143x74x34 mm
 - waga: 215 g
 - wymiary czujnika: 60x80 mm
 - waga czujnika: 60g
 - futerał
 - zasilanie: 9V bateria typu "6F22" szt. 1

Przyrządy pomiarowe produkcji METER INTERNATIONAL CORP.

Programowane zasilacze DC

(sterowanie μP wspomaganym przez 12 bit przetwornik D/A, nastawy z krokiem nap. 10mV prąd 1 mA, jednoczesny cyfrowy pomiar i indykacja nap. i prądów wyj.)
Zespolone - generator funkcji + licznik częstotliwości (sterowanie μP)
Przenośny mostek RLC

Miernik cęgowy

(prąd stały, moc czynna, True RMS)

Miernik uniwersalny

(True RMS, automat)

LPS-301 (30W, regulowane jedno wyjście autom. 30V/1A lub 15V/2A, opcja interface RS-232)

LPS-302 (60W, regulowane jedno wyjście autom. 30V/2A lub 15V/4A, opcja interface RS-232)

LPS-303 (90W, regulowane jedno wyjście 30V/3A, opcja interface RS-232)

LPS-304 (70W, trzy wyjścia, regulowane $\pm 30V/1A$ oraz stałe 5V/2A, opcja interface RS-232)

LPS-305 (165W, trzy wyjścia, regulowane $\pm 30V/2,5A$ oraz stałe 5V lub 3,3V/3A, opcja interface RS-232)

FG-506 6MHz generator + 100MHz licznik

(generowane: sinus, prostokąt, trójkąt, piła, regulacja symetrii)

FG-513 13MHz generator + 100MHz licznik

(tryby pracy: ciągły, czopierowany, bramkowany, modulowany)

MIC-4070D (miernik impedancji, pomiar składowych R ($1m\Omega+20M\Omega$), L ($0,1\mu H+200H$), C ($0,1pF+200\ 000\mu F$), tg δ , pomiar przy 1kHz lub 120Hz dla schematu zastępczego równoległego lub szeregowego)

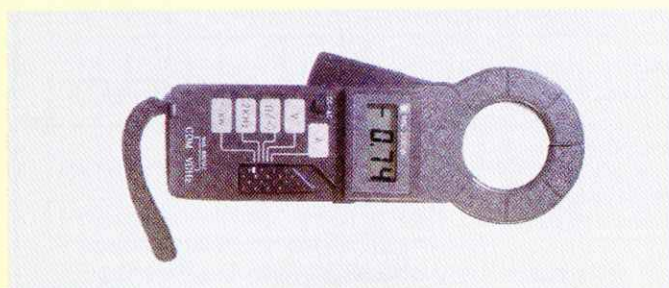
MIC-2080W (DCA: 0,1A+1000A; ACA: 0,1A+1000A True RMS; DCV: 100mV+750V; ACV: 100mV+650V True RMS;

Rezyst.: 1+2000 Ω ; częstotliwość: 1+2000Hz; moc czynna: 10W+200kW; funkcja Peak Detect i Data Hold, buzzer

MIC-39 (DCV: 0,1mV+1000V; ACV: 0,1mV+750V True RMS; DCA: 10 μA +20A; ACA: 10 μA +20A True RMS;

Rezystancja: 0,1 Ω +40M Ω ; Pojemność: 1pF+40 μF ; Częstotliwość: 0,1Hz+600kHz; buzzer, LCD 3 3/4, 42 segment.

linijka analogowa; test diod; holster; funkcje: Autorange, Data Hold, Sleeping, Min/Max, Relative, Memory, Read



- ✓ Natychmiastowa realizacja zamówień. Do wszystkich typów przyrządów pomiarowych dołączamy instrukcję w języku polskim!
- ✓ Zainteresowanych szczegółami prosimy o bezpośredni kontakt - przesyłamy nieodpłatnie karty katalogowe przyrządów pomiarowych.
- ✓ Prowadzimy sprzedaż hurtową i detaliczną, sprzedaż wysyłkową.
- ✓ Poszukujemy dealerów, oferujemy bardzo atrakcyjne warunki współpracy. Ceny netto (bez VAT-u) podano dla kursu dolara 1\$ = 2,50 zł.

UWAGA!!!

Serwisem (gwarancyjnym i pogwarancyjnym) objęte są wyłącznie przyrządy zakupione z oryginalną kartą gwarancyjną firmy "TOMTRONIX"

WSZYSTKIE ZAKUPY W JEDNEJ FIRMIE

JEDNA Z NAJBOGATSZYCH OFERT KRAJOWYCH



Aparatura
kontrolno-pomiarowa

Automatyka

Osprzęt i aparaty
elektryczne

Narzędzia
dla elektryków
i elektroników.

Autoryzowany
serwis

MER SERWIS

ZAKŁAD USŁUGOWO HANDLOWY S.C.
ul. Gen. Wł. Andersa 10, 00-201 WARSZAWA
tel. 31-42-56 tel./fax 31-25-21

UZNANY DEALER LICZĄCYCH SIĘ W KRAJU PRODUCENTÓW I IMPORTERÓW
Zapraszamy poniedziałek - piątek 9 - 17

NOWOŚĆ

REGULATORY TEMPERATURY

firmy



KOREA PŁD.

Rok założenia 1972

ISO9001

Sieć sprzedaży w ponad 35 najbardziej uprzemysłowionych krajach świata

CENY PROMOCYJNE

● SERIA HY – TYPU ON/OFF, P

Zasilanie 220 V AC

Model	Dokładność w %	Zakresy temperatury w °C	Wejście	Opcje wyjścia	Wymiary w mm	Odczyt	Cena w zł
HY 8200S	± 0,3	-99 ÷ 399	Pt 100	Przełącznikowe 250 V AC 3A	96 x 96	CYFROWY	315,00
HY 8000S		0 ÷ 399	J	SSR 0/12V DC	72 x 72		278,00
HY 72D	± 0,5	599 ÷ 1699	R	Prądowe 4 ÷ 20 mA			271,00
HY 3000	± 1,0	- 50 ÷ 300	Pt 100	Przełącznikowe 250 V AC 3A	96 x 96	ANALOGOWY	113,00
HY 2000		0 ÷ 300	J				67,00
HY 5000		0 ÷ 1600	K	Przełącznikowe 250 V AC 3A SSR 0/12V DC Prądowe 4 ÷ 20mA	72 x72		200,00
		- 50 ÷ 300	Pt 100				
		0 ÷ 300	J				
		0 ÷ 1200	K				

Do podanych w tabeli cen należy doliczyć 7% podatku VAT.

Powyższe ceny obowiązują do końca 1996 r.!

● SERIA DX – MIKROPROCESOROWE. Szczegóły w następnym numerze RE.

Wkrótce – Wskaźniki temperatury oraz uniwersalny timer analogowy

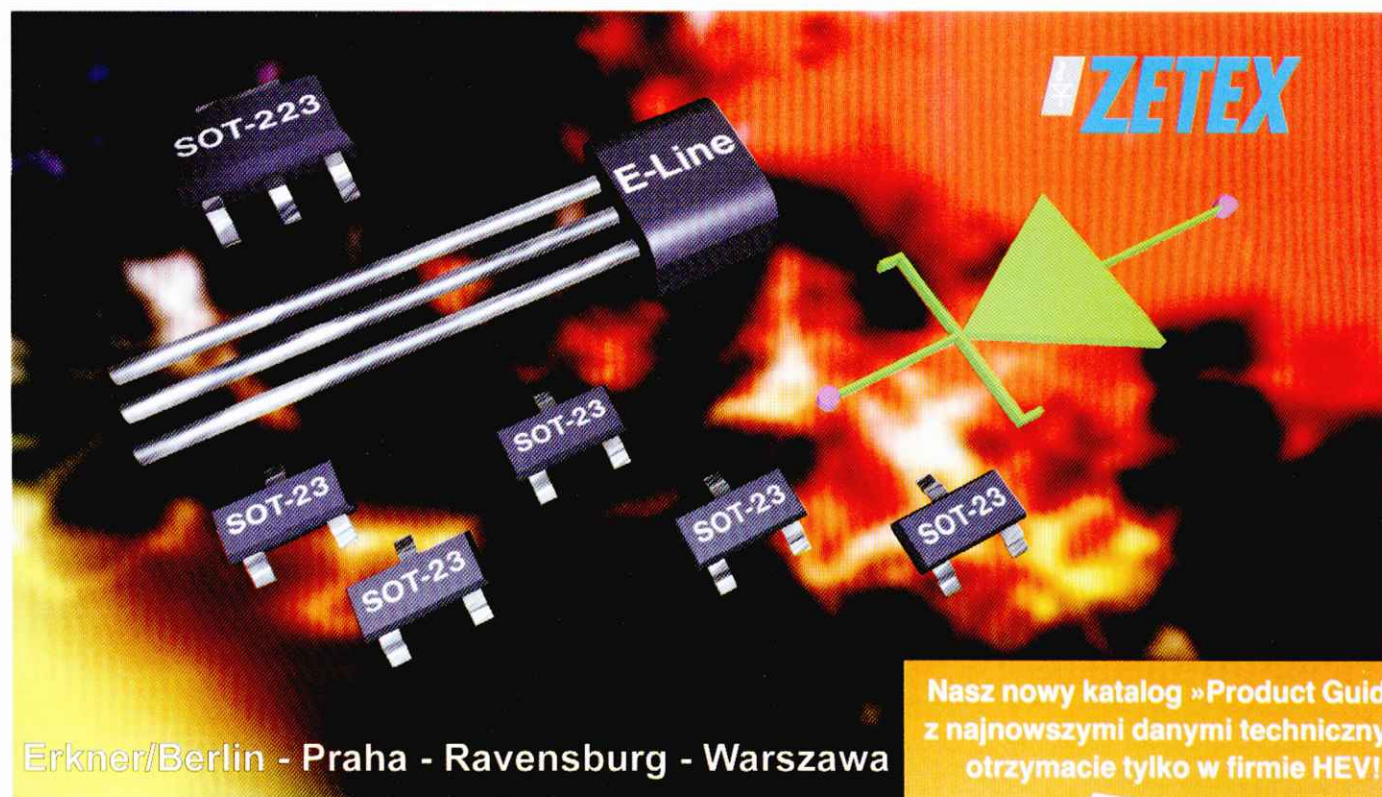
Wyłączny i bezpośredni importer,
dystrybucja, serwis

MER SERWIS

DEALERZY MILE WIDZIANI

UPUSTY

Stabilne źródła napięcia odniesienia w obudowach SOT-23 lub »E-Line«



ZETEX

Erkner/Berlin - Praha - Ravensburg - Warszawa

Małe, precyzyjne, użyteczne

Firma HEV jest do dyspozycji Państwa także w dziedzinie scalonych źródeł napięcia. Dzięki skomputeryzowanemu systemowi dostaw, fachowej wiedzy i doświadczeniu zapewniamy naszym klientom profesjonalną obsługę. HEV dostarcza podzespoły wielu przodujących producentów – w tym firmy ZETEX:

Stabilne źródła napięcia odniesienia

W celu uzyskania wysokiej dokładności w podzespołach firmy ZETEX wykorzystano koncepcję z zastosowaniem układu typu »bandgap«. Wychodząc ze standardowego procesu 20 V uzyskuje się różne napięcia stałe. Czas narastania sygnału leży w zakresie mikrosekundowym.

- ▶ Obudowy SOT-23 lub zoptymalizowana TO-92 »E-Line«
- ▶ Nie wymagają stosowania kondensatora stabilizującego
- ▶ Mały współczynnik zmian temperaturowych, w zależności od typu - od 15 ppm/°C
- ▶ Tolerancja napięcia $\pm 1\%$, $\pm 2\%$, $\pm 3\%$
- ▶ Mała oporność wewnętrzna - od 0,4 do 3 Ω
- ▶ Zakres temperatur pracy od -40° do $+85^\circ\text{C}$, a dla elementów w obudowie metalowej TO-18 od -55° do $+125^\circ\text{C}$
- ▶ Zagięcie charakterystyki poniżej 50 μA
- ▶ Wykonanie w standardzie przemysłowym lub specjalnym

Dostarczamy również szeroki asortyment tranzystorów bipolarnych i MOS oraz diod firmy ZETEX w obudowach SOT-223, SOT-89, SOT-23, a także zoptymalizowanym TO-92 »E-Line«.

Nasz nowy katalog »Product Guide« z najnowszymi danymi technicznymi otrzymacie tylko w firmie HEV!



Zadzwoń do nas lub prześlij zapytanie faxem. Wyślemy Ci bezpłatnie nowy ZETEX »Product Guide«.

HEV, ul. Hoża 43/49, m. 74, PL - 00-681 Warszawa
Tel. 2 - 625 50 78, Faks 2 - 625 50 78

HEV, Berliner Straße 8, 15537 Erkner bei Berlin
Tel. 03362 - 58 01 20, Fax 03362 - 58 01 11

HEV, Ulmer Straße 8, 88212 Ravensburg
Tel. 0751 - 366 19 0, Fax 0751 - 366 19 19

HEV, Petra Rezka 10, CZ - 140 00 Praha 4
Tel. 02 - 61 21 69 80, Fax 02 - 61 21 58 84



HALBLEITER-ELECTRONIC

VERTRIEBS-GMBH

Przekonaj się, że

POLSKIE JEST LEPSZE

*My już to sprawdziliśmy
w "RADIOELEKTRONIKU"
wielokrotnie testując sprzęt*

Z.R.

RADMOR

I dlatego polecamy najnowszy zestaw hi-fi

**5502B z NOWYMI FLUORESCENCYJNYMI
WYŚWIETLACZAMI w SREBRZYSTYM KOLORZE!**

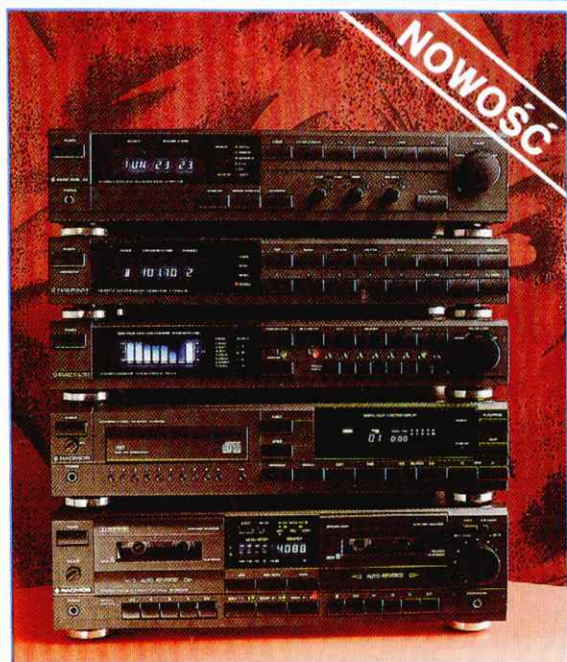
- wzmacniacz m.cz. z wieloma funkcjami
- dwuzakresowy tuner FM z syntezą częstotliwości
- dwukasetowy magnetofon z autowersem
- odtwarzacz płyt kompaktowych
- korektor graficzny z wyświetlaczem charakterystyk

Cały zestaw jest wyposażony w zdalne sterowanie

ZAPEWNIAMY RZETELNĄ I FACHOWĄ OBSŁUGĘ

- informacje • prezentacje • porady

Przyjdź, a przekonasz się, że nasza propozycja jest również dla Ciebie

**SPRZEDAŻ W REDAKCJI****"RADIOELEKTRONIK AUDIO-HIFI-VIDEO"**

0-236 Warszawa ul. Świętojerska 5/7 (wejście od ul. Ciasnej)
tel/fax 31-93-37,

WYBRANE FUNKCJE I PARAMETRY ELEKTRYCZNE WIEŻY**WZMACNIACZ A-5512B**

- SLEEP – programowanie wyłączenia po 5-90 min.
- SPATIAL – poszerzony efekt stereofoniczny
- PSEUDO STEREO – przestrzenny efekt dźwięku monofonicznego

- Moc znamionowa (2 x 8 Ω) 2 x 65 W sinus
- Pasma przenoszenia 12 – 120 000 Hz
- Zniekształcenia nieliniowe 0,025%
- Stosunek sygnał/szum 98 dB

TUNER T-5522B

- TIMER – programowanie czasu włączenia i wyłączenia zestawu
- Programowanie 32 stacji
- Automatyczne przestrojenie i wyszukiwanie stacji

- Zakresy FM 1 (pasmo OIRT), FM 2 (pasmo CCIR)
- Selektowność 55 dB
- Pasma przenoszenia 20 – 16 000 Hz
- Stosunek sygnał/szum 65 dB

MAGNETOFON R-5532B

- Układ redukcji szumów DOLBY B/C
- Programowanie wyszukiwania utworów (do 14) w obu kieszeniach

- Pasma przenoszenia: taśma żelazowa 30 - 17 000 Hz
taśma chromowa 30 - 17 000 Hz
taśma metalowa 30 - 18 000 Hz
- Stosunek sygnał/szum; DOLBY B 64 dB, DOLBY C 70 dB

ODTWARZACZ CD D-5552

- Możliwość programowania 20 ścieżek
- Automatyczny podział utworów z płyty CD przy kopiowaniu na stronę A i B kasety magnetofonowej

- Pasma przenoszenia 10 - 20 000 Hz
- Stosunek sygnał/szum 93 dB
- Dynamika 90 dB
- Przetwornik C/A 1 bitowy

KOREKTOR E-5573

- Stałe zaprogramowanie 28 krzywych korekcji - po 4 charakterystyki dla 7 rodzajów muzyki: ROCK, SOFT, JAZZ, VOCAL, DISCO, SYMPHONY i VIDEO
- Możliwość zaprogramowania 14 dowolnych krzywych korekcji
- Możliwość wyświetlenia punktów szczytowych widma lub krzywych korekcji

- Możliwość nagrywania na magnetofonie z korekcją
- Częstotliwości pasm: 63, 160, 400 Hz 1, 2,5, 6,3, 16 kHz
- Pasma przenoszenia 5 - 35 000 Hz
- Stosunek sygnał/szum 95 dB
- Zniekształcenia nieliniowe 0,02%

Wymiary 440 x 270 mm, wysokość: wzmacniacz 105, tuner 82, magnetofon 130, odtwarzacz CD 105, korektor 82 mm.